

Evaluierung eines Präventionsprogramms bei allergisch-obstruktiven Atemwegserkrankungen im Backgewerbe

Dissertation

zur Erlangung des akademischen Grades

doctor medicinae (Dr. med.)

vorgelegt dem Rat der Medizinischen Fakultät der

Friedrich-Schiller-Universität Jena

von Till Eckhardt

geboren am 19.10.1974 in Bruchsal

Gutachter

1. PD Dr. med. habil. Margot Henzgen, Jena
2. Prof. Dr. med. em. Hilmar Gudziol, Jena
3. Prof. Dr. med. Ralf Zahn, Ludwigshafen am Rhein

Tag der öffentlichen Verteidigung: 3. August 2010

meinen Eltern Binsi und Klaus
meiner Frau Silke
meiner Tochter Sophie

I. Abkürzungsverzeichnis

AGS	Ausschuss für Gefahrstoffe
AGW	Arbeitsplatzgrenzwert
ASI	Arbeitssicherheitsinformation
BGN	Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten
BK	Berufskrankheit
BKV	Berufskrankheitenverordnung
D./Derm.	Dermatophagoides
EAST	Enzyme-Allergo-Sorbent-Test
FEV ₁	forciertes expiratorisches Volumen in der 1. Sekunde (Einsekundenkapazität)
FEV ₁ %FVC	auf die forcierte Vitalkapazität bezogene Einsekundenkapazität
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
ICS	inhalative Corticosteroide
IDGS	Interdisziplinäres Gesundheitsseminar
IgE	Immunglobulin E
k. A.	keine Angabe
kD	kilo Dalton
KU/l	kilo Units pro Liter
MAK	maximale Arbeitsplatzkonzentration
MdE	Minderung der Erwerbsfähigkeit
MEF	maximal expiratory flow
PAF	platelet activating factor
PEF	peak expiratory flow
PP	Präventionsprogramm
RAST	Radio-Allergo-Sorbent-Test
RZA	Risikozustandsanalyse
SGB	Sozialgesetzbuch
SO ₂	Schwefeldioxid
TRGS	Technische Regeln für Gefahrstoffe
TRK	technische Richtkonzentration
VC	Vitalkapazität
VS	Ventilationsstörung

II.	Inhaltsverzeichnis	Seite
1.	Zusammenfassung	5
2.	Einleitung	7
2.1.	Zur Bedeutung berufsbedingter allergisch-obstruktiver Atemwegserkrankungen	7
2.2.	Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe	8
2.2.1.	Rhinitis allergica	9
2.2.2.	Allergisches Asthma bronchiale	10
2.2.3.	Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe - Bäckerschnupfen und Bäckerasthma	13
2.3.	Das Berufskrankheitenverfahren bei obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe in der BRD	16
2.4.	Das Präventionsprogramm der BGN bei obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe	18
2.4.1.	Risikozustandsanalyse	19
2.4.2.	Präventionsmaßnahmen	19
2.4.3.	Interdisziplinäres Gesundheitsseminar	20
2.4.4.	Nachbetreuung	21
3.	Ziele der Arbeit	23
4.	Methodik	24
4.1.	Untersuchungsdesign	24
4.2.	Untersuchungskollektiv	26
4.3.	Lungenfunktionsdiagnostik	27
4.4.	Schweregradeinteilung bei Asthma bronchiale	28
4.5.	Fragebogen zu Arbeits- und Lebensqualität	28
4.6.	Datenanalyse	29

5.	Ergebnisse	30
5.1.	Diagnosen	30
5.2.	Beschäftigungsverhältnis und Belastungsprofil am Arbeitsplatz	31
5.3.	Sensibilisierungen	33
5.4.	Anamnese	36
5.5.	Lungenfunktion im Verlauf	37
5.6.	Schweregradverteilung, Einflussgrößen und Verlauf der Schweregrade	41
5.7.	Präventionsmaßnahmen	44
5.7.1.	Technische und betriebliche Maßnahmen	44
5.7.2.	Veränderungen in Arbeitsmethoden und -verhalten	45
5.7.3.	Veränderungen im Freizeitverhalten	46
5.7.4.	Medikamentöse Maßnahmen	47
5.7.5.	Interdisziplinäres Gesundheitsseminar	48
5.8.	Arbeits- und Lebensqualität	49
6.	Diskussion	53
6.1.	Häufigkeiten berufbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe, dispositionelle und expositionelle Faktoren für ihre Entstehung	53
6.2.	Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention	57
6.3.	Effektivität interdisziplinärer Intervention/Prävention	58
7.	Schlussfolgerungen	66
8.	Literatur- und Quellenverzeichnis	69
9.	Anhang	76
9.1.	Fragebogen zu Arbeits- und Lebensqualität	77
9.2.	Lebenslauf	83
9.3.	Danksagung	84
9.4.	Ehrenwörtliche Erklärung	85

1. Zusammenfassung

Ziel der Untersuchung war es, das Präventionsprogramm der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) bei obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe unter Berücksichtigung längerer Verlaufszeiträume am Beispiel der Regionen Thüringen, Sachsen und Süd-Sachsen-Anhalt zu evaluieren. Das Präventionsprogramm wurde für Bäcker entwickelt, die von einer solchen Berufskrankheit (BK) Nr. 4301 nach Berufskrankheitenverordnung (BKV) betroffen sind und ihren erlernten Beruf nicht aufgeben können oder wollen.

Zu Beginn des Programms werden aus der Risikozustandsanalyse (RZA), einer schichtbegleitenden Arbeitsplatzanalyse technisch-betriebliche Basismaßnahmen und spezielle, individuelle Präventionsmaßnahmen abgeleitet. In einem obligaten interdisziplinären Gesundheitsseminar (IDGS) erlangen die Bäcker Kenntnisse zum Krankheitsbild, zur Therapie, zu Möglichkeiten der technischen Prävention und Verhaltensprävention insbesondere am Arbeitsplatz. In der Nachbetreuungszeit werden die individuell zusammengestellten Maßnahmen und der Gesundheitszustand der Teilnehmer durch die berufsgenossenschaftliche Bäckersprechstunde sowie Vor-Ort-Kontrollen und Auffrischungsseminare überwacht.

Für die vorliegende Untersuchung wurden Akten von 103 im Backgewerbe tätigen Versicherten aus dem Einzugsbereich der BGN - Bezirksverwaltung Erfurt ausgewertet. Der Beobachtungszeitraum erstreckte sich von 1995 bis 2002. Als Eingangskriterien mussten die BK 4301 durch ärztliche Begutachtung dem Grunde nach bestätigt sein und eine mindestens einjährige Verlaufskontrolle im berufsspezifischen Präventionsprogramm vorliegen. Das Gesamtkollektiv wurde anhand der Hauptdiagnose in eine 87 Patienten umfassende „Asthma-Gruppe“ sowie eine 16 Patienten zählende „Rhinitis-Gruppe“ unterteilt. In der Asthma-Gruppe fanden sich zum Zeitpunkt der RZA bei 15% ein Asthma vom Schweregrad I, bei jeweils 39% die Schweregrade II und III sowie bei 7% der Schweregrad IV.

Zur Bewertung des Präventionsprogramms wurden einerseits der objektive, andererseits der subjektive Krankheitsverlauf in der Asthma-Gruppe untersucht. Die Lungenfunktionsparameter Vitalkapazität (VC), Einsekundenkapazität (FEV_1) und auf die forcierte VC bezogene Einsekundenkapazität ($FEV_1\%FVC$) zeigten signifikante Verbesserungen zwischen den RZA-Ausgangswerten und den

Kontrolluntersuchungen nach zwei, vier und sechs Jahren. Da die Lungenfunktionsmessung bei der RZA unter Expositionsbedingungen und in der Bäckersprechstunde nach einer gewissen Karenzzeit erfolgte, müssen diese Ergebnisse jedoch relativiert werden. Insgesamt kann festgehalten werden, dass die durchschnittliche Lungenfunktion in bis zu sechsjährigen Verläufen mindestens konstant blieb und sich nicht verschlechterte. Auch beim Verlauf der Asthma-Schweregrade fand sich eine weitgehende Konstanz. Durch die medizinische Überwachung konnte eine Verbesserung der medikamentösen Versorgung im Beobachtungszeitraum erreicht werden, so wurde die nach Stufenplan korrekte Asthma-Medikation auf einen Anteil von 88% gesteigert. Ein Fragebogen zur Arbeits- und Lebensqualität wurde von 72% der Asthmapatienten beantwortet und ermöglichte neben einer zusätzlichen Zwischenanamnese auch die subjektive Bewertung des Präventionsprogramms durch die Teilnehmer. Fast alle Asthmatiker (97%) hatten im Beobachtungszeitraum Maßnahmen der Verhaltensprävention, d.h. im Bereich Arbeitsmethoden und -verhalten mit dem Ziel einer reduzierten Mehlstaubexposition durchgeführt. Jeweils mehr als die Hälfte der Bäcker gaben technisch-betriebliche Veränderungen (56%) zur Reduzierung der Mehlstaubemission und -konzentration sowie Veränderungen im Freizeitverhalten (54%) zur besseren Krankheitsbewältigung an. Gegenüber den weitgehend konstant gebliebenen objektiven Krankheitsverläufen zeigte sich ferner eine deutliche Verbesserung des subjektiv wahrgenommenen Gesundheitszustandes seit Aufnahme in das Präventionsprogramm. Dem IDGS und dem Präventionsprogramm insgesamt wurden in weit überwiegender Mehrheit positive Auswirkungen bescheinigt.

Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass unter intensiver und interdisziplinärer Betreuung mit gezielter Schulung, arbeitsplatzorientierten Maßnahmen zum Expositionsschutz und kontinuierlicher arbeitsmedizinischer Überwachung ein Fortschreiten der Asthmaerkrankung über einen längeren Zeitraum hinweg verhindert und der Verbleib im Bäckerberuf ermöglicht werden kann. Von den beschriebenen tertiärpräventiven Maßnahmen profitiert neben den Betroffenen auch das gesamte Arbeitsumfeld im Sinne der Primär- und Sekundärprävention berufsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen. Zudem zeigen sich beträchtliche Auswirkungen auf die gesundheitsökonomischen Aspekte im BK-Geschehen. So konnte die BGN zwischen 1995 und 2003 etwa 100 Mio. Euro an Aufwendungen einsparen.

2. Einleitung

2.1. Zur Bedeutung berufsbedingter allergisch-obstruktiver Atemwegserkrankungen

Nach einer stetigen Zunahme berufsbedingter allergisch-obstruktiver Atemwegserkrankungen bis in die frühen 1990er Jahre und dem anschließend kontinuierlichen Rückgang gingen im Jahr 2006 in der Bundesrepublik Deutschland noch 1859 Verdachtsmeldungen einer Berufskrankheit (BK) Nr. 4301 nach der Berufskrankheitenverordnung (BKV) bei den gewerblichen Unfallversicherungsträgern ein. 340 Fälle (18,3%) wurden anerkannt. Die durch allergisierende Stoffe verursachten obstruktiven Atemwegserkrankungen (einschl. Rhinopathie, BK 4301) zählen zu den Berufskrankheiten, die als Voraussetzungen für ihre Anerkennung zur Unterlassung aller Tätigkeiten geführt haben müssen, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können. Wegen dieser fehlenden sozialversicherungsrechtlichen Voraussetzungen wurden 235 Fälle dieser Berufskrankheit bei medizinisch bestätigtem Zusammenhang abgelehnt. Insgesamt wurden im Jahr 2006 also 575 Fälle berufsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen allergischer Genese durch medizinische Gutachten nachgewiesen.

Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe kommen bei exponierten Beschäftigten insbesondere im Backhandwerk, in der Landwirtschaft sowie im Friseurgewerbe und Gesundheitswesen vor, aber auch beim Umgang mit Labor- und Nutztieren sowie in der chemischen oder Holzverarbeitenden Industrie. Zu den auslösenden Allergenen zählen vor allem Mehlstaub und Backmittelenzyme, Getreide-, Holz- und anderer Pflanzenstaub, Schalen-, Nutz- und Labortiere, Insekten, Pollen, Naturlatex und Friseursubstanzen.

Mit 793 Verdachtsfällen (42,7%) wurden 2006 die meisten der 1859 Meldungen einer BK 4301 innerhalb der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) erstattet. Davon entfielen etwa 90% auf das Backgewerbe und die Konditoreien. Damit ist der Mehlstaub der mit Abstand häufigste Auslöser arbeitsbedingter allergisch-obstruktiver Atemwegserkrankungen. Der Anteil der BGN an den 340

Anerkennungen einer BK 4301 lag mit 237 Fällen (69,7%) noch höher als der Anteil an den Verdachtsmeldungen.

Neben dem zum Teil erheblichen persönlichen Leid durch die Atemwegserkrankung sind viele von der BK 4301 Betroffene vom Verlust ihrer beruflichen Existenz bedroht. Ein Berufswechsel ermöglicht zwar die Expositionskaenz, ist aber aufgrund der allgemeinen Arbeitsmarktsituation nicht selten mit einer ungewissen beruflichen Zukunft behaftet. Dies betrifft insbesondere berufsbedingt Erkrankte im mittleren Lebensalter, wie es im Backgewerbe häufig der Fall ist.

2.2. Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe

Die arbeitsbedingten, durch allergisierende Stoffe verursachten obstruktiven Atemwegserkrankungen (BK 4301 nach BKV) fassen zwei Krankheitsbilder zusammen: das allergische Asthma bronchiale und die allergische Rhinitis (im Folgenden wird der die Entzündung ausdrückende Begriff „Rhinitis“ anstatt der im BKV-Text genannten „Rhinopathie“ verwendet). In Abhängigkeit von der allergenen Potenz des Arbeitsstoffes sowie der Dauer, der Häufigkeit und der Konzentration der Allergeninhalation können disponierte Personen mit der Bildung von Antikörpern, z.B. Immunglobulin E durch Plasmazellen, reagieren. Diese Antikörper können an Membranrezeptoren von Mastzellen und Basophilen gebunden werden (Sensibilisierung) und bei einem wiederholten Kontakt mit dem identischen Antigen durch die Kreuzvernetzung der IgE-Rezeptoren die Degranulation dieser Zellen bewirken. Die freigesetzten Entzündungsmediatoren, u.a. Histamin, Leukotriene und Prostaglandine, führen direkt oder über zusätzliche Interaktionen mit weiteren Zellen zur immunologischen Sofortreaktion. Eine nicht seltene Disposition ist die Atopie - eine individuelle oder familiär genetisch bedingte Veranlagung, gegenüber Umweltstoffen (Allergenen) mit einer immunologischen Überempfindlichkeit von Haut und Schleimhäuten zu reagieren. Pathognomonisch für die allergische Atemwegserkrankung ist die Ausbildung einer unspezifischen Hyperreagibilität, einer Überempfindlichkeit der Schleimhäute auch gegen nicht-allergische Reize.

2.2.1. Rhinitis allergica

Die allergische Rhinitis wird klinisch definiert als eine symptomatische Erkrankung der Nase, bei der die IgE-vermittelte Entzündung der Nasenschleimhaut nach Allergenexposition zu Rhinorrhoe, Niesen, Nasenobstruktion sowie Nasenjucken führt. Die Symptome zeigen sich spontan oder unter Behandlung reversibel. Nach einer neueren Einteilung werden aufgrund der Erkrankungsdauer „intermittierende“ und „persistierende“ Formen unterschieden, der Schweregrad in Abhängigkeit von der Schwere der Symptomatik und den Auswirkungen auf die Lebensqualität als „leicht“ oder „mäßig schwer“ klassifiziert (Bachert und Lange 2002).

Die saisonal auftretende Rhinitis wird überwiegend von Gräser-, Baum- und Kräuterpollen ausgelöst und häufig von einer Konjunktivitis mit Augenrötung, Juckreiz und Tränenfluss begleitet. Insbesondere die durch Hausstaubmilben, Schimmelpilzsporen, Haustierepithelien oder Arbeitsplatzallergene verursachte perenniale Rhinitis kann zu chronischer Sinusitis mit unter Umständen weiteren Komplikationen führen (z.B. Orbitalphlegmone, Meningitis und Hirnabszess).

Die Diagnose der allergischen Rhinitis basiert vor allem auf der typischen Allergie-Anamnese, den Symptomen vom Typ „Niesen, Fließschnupfen und Verschwellung der Nase“ sowie Hauttests (z.B. Prick-Test) und ggf. serologischem Nachweis spezifischer IgE-Antikörper. In unklaren Fällen sind nasale Provokationstests zur Objektivierung des Zusammenhanges zwischen klinischen Symptomen und Sensibilisierung indiziert.

Das Behandlungskonzept der allergischen Rhinitis umfasst die Allergenkarenz bzw. eine weitestgehende Expositionsreduktion, die spezifische Immuntherapie (Hyposensibilisierung) bei nicht einzuhaltender Allergenkarenz, die Pharmakotherapie sowie Nasenspülungen und die Patientenschulung. Bei der medikamentösen Therapie haben sich die topischen Corticosteroide als am wirksamsten bewährt. Eine effektive Behandlung der allergischen Rhinitis soll neben der Beseitigung der unmittelbaren Krankheitsfolgen der Vermeidung eines Etagenwechsels zu den unteren Atemwegen dienen, da die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von bronchialer Hyperreagibilität oder Asthma bei unbehandelter allergischer Rhinitis mit 20 - 30% angegeben wird (Heppt et al. 2002). Obwohl die

berufsbedingte allergische Rhinitis insgesamt weniger gut dokumentiert ist als das berufsbedingte Asthma bronchiale, findet man häufig nasale und bronchiale Symptome gemeinsam bei diesen Patienten. Die allergische Rhinitis ist ohne Intervention als Risikofaktor für die Entwicklung eines allergischen Asthma bronchiale anzusehen.

2.2.2. Allergisches Asthma bronchiale

Das Asthma bronchiale wird als eine chronisch entzündliche Erkrankung der Atemwege definiert, die durch eine variable Atemwegsobstruktion und eine bronchiale Hyperreagibilität charakterisiert ist. Wie die Rhinitis allergica wird das allergische oder extrinsische Asthma durch Umweltallergene verursacht, die über die IgE-vermittelte Immunreaktion vom Soforttyp zur Aktivierung von Mastzellen führen.

Pathophysiologisch lässt sich die allergische Atemwegsentszündung in verschiedene Komponenten gliedern. In der asthmatischen Frühreaktion wird die akute Atemwegsobstruktion durch Bronchokonstriktion, Schleimhautödem und Hypersekretion eines zähen Schleims hervorgerufen, vermittelt durch die aus den Mastzellen freigesetzten Mediatoren, u.a. Histamin, Leukotriene und Prostaglandine. Im Rahmen der asthmatischen Spätreaktion kommt es zur Infiltration des Bronchialgewebes durch Eosinophile, die nach Interaktion mit lokalen Mediatoren wiederum bronchokonstriktorisches wirkende Stoffe freisetzen. Die Zerstörung des bronchialen Flimmerepithels durch basische Proteine und Sauerstoffmetabolite bildet die Grundlage für den chronischen Entzündungsprozess. Die bronchiale Hyperreagibilität entsteht vermutlich über die freiliegende bronchiale Basalmembran und führt zu einer Ausweitung der übersteigerten Reaktionsbereitschaft des Bronchialsystems von den ursprünglichen spezifischen Allergenen auf ein Spektrum unspezifischer Reize wie nass-kalte Luft, Rauche, Gase, Stäube oder auch körperliche Belastung. Am Ende der pathophysiologischen Mechanismen der chronischen Entzündung steht das Atemwegs-Remodelling, das neben den genannten Veränderungen durch eine Hyperplasie der glatten Muskel- und Drüsenzellen sowie einer Verbreiterung der bronchialen Basalmembran gekennzeichnet ist (Kroegel und Förster 2002).

Die rekurrende bis persistierende Bronchialobstruktion äußert sich klinisch durch Dyspnoe unterschiedlichen Grades, die im klassischen Fall anfallsartig auftritt, mit einem expiratorischen Stridor einhergeht und auskultatorisch als Giemen und/oder Brummen wahrgenommen werden kann. Ein quälender Hustenreiz gilt als Frühsymptom eines hyperreagiblen Bronchialsystems. Die Manifestationen der Erkrankung reichen somit von leichtsymptomatischen über häufig sich wiederholende Formen bis hin zum schweren perennalen, instabilen Asthma und dem Status asthmaticus.

Grundlegender Bestandteil der Allergiediagnostik ist die spezielle Allergieanamnese, die mittels standardisierter Fragen erhoben werden kann. Durch Hauttestungen wie Prick- und Intrakutantest kann eine IgE-vermittelte Sensibilisierung festgestellt werden. Die Bildung spezifischer IgE-Antikörper kann beispielsweise durch den Radio-Allergo-Sorbent-Test (RAST) oder mittels Enzyme-Allergo-Sorbent-Test (EAST) nachgewiesen werden. Positiver Hauttest und spezifische IgE-Antikörper beweisen allerdings noch nicht die pathogenetische Bedeutung des Allergens, beweisend ist nur der positive inhalative Provokationstest mit dem verdächtigen Allergen oder - im Falle eines Berufsasthmas - die Atemwegsobstruktion am Arbeitsplatz. Der Provokationstest ist für die Diagnostik eines Berufsasthmas jedoch häufig nicht erforderlich (Nicholson et al. 2005).

Bei der Lungenfunktionsprüfung lassen sich durch die Spirometrie die Lungenvolumina Vitalkapazität (VC) und Einsekundenkapazität (forciertes expiratorisches Volumen in der 1. Sekunde, FEV₁) und daraus der Tiffeneau-Index (FEV₁/FVCx100) bestimmen, wobei FVC für die durch forcierte Expiration erzeugte VC steht. Die Fluss-Volumen-Kurve der Pneumotachygraphie liefert den expiratorischen Spitzenfluss PEF (peak expiratory flow), der sich zur Therapiekontrolle durch Patientenselbstmessung (Asthma-Monitoring) bewährt hat, und den MEF (maximal expiratory flow) bei 25, 50 und 75 % der FVC. Die Messung der Atemwegswiderstände kann mittels der Bodyplethysmographie oder der Impulsoszillometrie (IOM) bzw. der Unterbrechermethode nahezu mitarbeitsunabhängig erfolgen. Durch den Bronchodilatationstest mit einem inhalativen raschwirksamen β_2 -Sympathomimetikum kann geprüft werden, ob die Obstruktion teil- oder vollreversibel ist. Zum Nachweis eines unspezifischen

hyperreagiblen Bronchialsystems kann ein bronchialer Provokationstest mit Methacholin durchgeführt werden. In Zweifelsfällen können durch spezifische Provokationstests die verantwortlichen Allergene identifiziert werden. Hierzu bedarf es jedoch einer gründlichen Risiko-Nutzen-Analyse sowie einer profunden Aufklärung des Patienten. Die resultierende Atemwegsobstruktion wird mittels Spirometrie und Ganzkörperplethysmographie gemessen und am besten durch die verminderte Einsekundenkapazität (FEV_1) und den erhöhten Gesamatemwegswiderstand angezeigt, gute Patientenmitarbeit bei der Spirometrie vorausgesetzt.

Im Behandlungskonzept des Asthmas zählen zu den nichtmedikamentösen Maßnahmen die Vermeidung bzw. größtmögliche Reduktion der Allergenexposition, die Patientenschulung, körperliches Training (Asthma-Sport) sowie Atem- und Physiotherapie. Ferner sind unter Umständen Maßnahmen zur Raucherentwöhnung, zur Gewichtsreduktion und zur psychosozialen Betreuung angezeigt. Unspezifische Atemwegsirritanzen wie Staub, Rauch, Reizgase sollten gemieden werden. Im Falle einer arbeitsbedingten Erkrankung werden im Allgemeinen weit reichende Konsequenzen im beruflichen Umfeld gefordert.

Für eine optimale medikamentöse Therapie des Asthmas ist die Festlegung des Schweregrades der Atemwegserkrankung von elementarer Bedeutung. Nach der Nationalen Versorgungs-Leitlinie „Asthma“ (Version 1.5), basierend u.a. auf der von der Deutschen Atemwegsliga sowie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin herausgegebenen „Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma“, werden vier Asthma-Schweregrade unterschieden. Anhand der Häufigkeit von Symptomen, der Beeinträchtigung der körperlichen Aktivität durch Exazerbationen sowie der Lungenfunktionsparameter FEV_1 bzw. PEF werden die Schweregrade wie folgt eingeteilt (Bundesärztekammer et al. 2008, Buhl et al. 2006):

- Schweregrad I intermittierendes Asthma,
- Schweregrad II geringgradiges persistierendes Asthma,
- Schweregrad III mittelgradiges persistierendes Asthma und
- Schweregrad IV schwergradiges persistierendes Asthma.

Das Ziel der medikamentösen Therapie besteht in der Suppression der asthmatischen Entzündung sowie in der Verminderung der bronchialen Hyperreagibilität und der Atemwegsobstruktion. In dem an den Asthma-Schweregrad angepassten Stufenplan werden in jeder Stufe inhalative, raschwirksame β_2 -Mimetika als Bedarfsmedikation (Reliever) zur Bronchodilatation eingesetzt. Als Dauermedikation (Controller) kommen ab Schweregrad II inhalative Corticosteroide (ICS) in steigender Dosierung und ab Stufe III inhalative langwirksame β_2 -Mimetika hinzu. Auf Stufe III können ggf. statt der langwirksamen β_2 -Mimetika oder als Ergänzung das ICS in gesteigerter Dosis, Montelukast, retardiertes Theophyllin oder ein retardiertes orales β_2 -Mimetikum verwendet werden. Beim Schweregrad IV werden retardiertes Theophyllin und/oder systemische (orale) Corticosteroide zusätzlich eingesetzt. Der Anti-IgE-Antikörper Omalizumab ist dem schwer kontrollierbaren Asthma vorbehalten.

2.2.3. Obstruktive Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe – Bäckerschnupfen und Bäckerasthma

Im Gegensatz zu den häufig saisonal begrenzten Formen der Rhinitis allergica und des allergischen Asthma bronchiale handelt es sich beim Bäckerschnupfen und Bäckerasthma aufgrund der kontinuierlichen Allergenexposition am Arbeitsplatz um ein perenniales Geschehen. Wie bei anderen berufsbedingten Atemwegserkrankungen kommt der genauen Anamneseerhebung eine wesentliche diagnostische Bedeutung zu. Als typisches Merkmal für eine arbeitsbedingte Allergie verschwinden die klinischen Symptome ganz oder weitgehend nach einer gewissen Allergenkarenz, z.B. an arbeitsfreien Tagen oder im Urlaub. Erst am Arbeitsplatz treten mit der erneuten Allergenexposition pathologische Reaktionen auf.

Die hauptsächliche Exposition besteht bei den Beschäftigten des Backgewerbes im Einatmen der Stäube von Mehlen und anderer Backmittel. Zur Vorbeugung diesbezüglicher gesundheitsschädigender Einflüsse werden vom Gesetzgeber entsprechende Richtgrößen festgesetzt. In der aktuellen GefStoffV vom 23.12.2004 wurde Mehlstaub als Gefahrstoff klassifiziert. Außerdem wurden das Grenzwertekonzept geändert, die gesundheitsbasierten MAK-Werte (maximale

Arbeitsplatzkonzentration) und technikbasierten TRK-Werte (technische Richtkonzentration) durch einen neu eingeführten Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) ersetzt. Dieser „AGW ist der Grenzwert für die zeitlich gewichtete durchschnittliche Konzentration eines Stoffes in der Luft am Arbeitsplatz in Bezug auf einen gegebenen Referenzzeitraum. Er gibt an, bei welcher Konzentration eines Stoffes akute oder chronische schädliche Auswirkungen auf die Gesundheit im Allgemeinen nicht zu erwarten sind“ (§ 3 Abs. 6 GefStoffV). Der Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) ist damit beauftragt, nach dem neuen Grenzwertprinzip stoffspezifische Arbeitsplatzgrenzwerte festzulegen. Erste Ergebnisse wurden in der aktuellen Ausgabe der Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ seit Januar 2006 veröffentlicht. Für den potentiell allergisierend wirkenden Gefahrstoff Mehlstaub war ein AGW zum Zeitpunkt der Drucklegung dieser Arbeit noch nicht bekannt. Bis zur Festlegung eines neuen Grenzwertes kann jedoch der ehemalige MAK-Wert von 4 mg/m^3 als Obergrenze zur Beschreibung des Standes der Technik weiter benutzt werden (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 2009).

Für die Allergenexposition sind die Korngröße und der Proteingehalt der Mehlstaubpartikel entscheidend. Im Mehlstaub konnten durch Immunoblotuntersuchungen verschiedene als allergen geltende Proteine nachgewiesen werden, im Weizenmehl Proteine mit einem Molekulargewicht von 15 kD, 17 kD und 46 kD, im Roggenmehl Proteine mit 14 kD und 35 kD Molekulargewicht (Pfeil et al. 1990, Fränken et al. 1991). Sie entstammen der wasser- und salzlöslichen Albumin- und Globulinfraktion der Aleuronkörner eines Getreidekorns, die mit einer Größe bis $5 \mu\text{m}$ neben kleinen kugeligen Stärkekörnern zu den alveolengängigen Mehlstaubpartikeln zählen. Eine allergisierende Wirkung wird außer den Aleuronkörnern auch dem Mehl bereits zugesetzten Enzymen zugeschrieben, die ebenfalls unter den alveolengängigen Mehlpartikeln zu finden sind (Dannenbaum 2005).

Das breite Spektrum an potentiell allergieauslösenden Stoffen im Backgewerbe umfasst u.a.:

- Roggen-, Weizen- und andere Getreidemehle,
- Backmittel-Enzyme wie α -Amylase und Fungalprotease aus *Aspergillus oryzae*, Hemicellulase und Glucoamylase aus *Aspergillus niger*,
- α -Amylase-Inhibitoren,
- Schädlinge wie Kornkäfer (*Sitophilus granarius*), Reismehlkäfer (*Tribolium confusum*), Mehlmilbe (*Acarus siro*), Pflaumenmilbe (*Lepidoglyphus destructor*) und Modermilbe (*Tyrophagus putrescentiae*),
- Hausstaubmilben (*Dermatophagoides pteronyssinus*, *D. farinae*, *D. microceras*),
- Schimmelpilze (*Aspergillus*, *Alternaria*).

Neben den Berufsallergenen und der individuellen Disposition müssen beim Bäckerasthma und -schnupfen außerdem verschiedene Faktoren der Arbeitsumgebung in der Ätiopathogenese beachtet werden. Dazu zählen raumtechnische und klimatische Bedingungen sowie Hygiene der Backstube, die Verteilung der Mehlstaubkonzentration sowie bestimmte Arbeitsverfahren wie die Art der Ofenbefeuerung, die Lüftung, Filter- und Desinfektionsverfahren. So spielen auch chemisch-irritative Reize im Wrasen der Öfen (u.a. Acrolein, SO_2) oder bei Fettbackgeräten (z.B. Aldehyde) eine Rolle. Außerdem müssen der Beitrag des individuellen Verhaltens an der Staubentwicklung sowie arbeitsorganisatorische Einflüsse wie Personalbelegung und Nachtschichtarbeit berücksichtigt werden.

Letztlich kommt es natürlich ebenso auf die Ausprägung der Krankheit und das Erkrankungsbewusstsein an wie auf die Tatsache, ob der Betroffene im Beruf bleiben will, muss oder darf. Die jeweils individuell unterschiedliche Einstellung zu lästigen bis beeinträchtigenden Symptomen wird durch solche Grundeinstellungen entscheidend mitgeprägt. Insgesamt gesehen verknüpft sich also das Persönlich-Individuelle des Erkrankten mit den spezifischen Rahmenbedingungen der Umgebung, was sich dann als ein Prozess von Wechselwirkungen darstellt (Radandt 1995).

2.3. Das Berufskrankheitenverfahren bei obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe in der BRD

Nach § 9 Abs. 1 SGB VII (Sozialgesetzbuch, Teil VII) sind Berufskrankheiten Erkrankungen, die die Bundesregierung mit Zustimmung des Bundesrates durch Rechtsverordnung (Berufskrankheitenverordnung, BKV) als Berufskrankheiten bezeichnet und die Versicherte infolge einer versicherten Tätigkeit erleiden. Berufskrankheiten werden nach den Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft durch besondere Einwirkungen verursacht, denen bestimmte Personengruppen durch ihre versicherte Tätigkeit in erheblich höherem Grade als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind.

Ärzte und Zahnärzte sind gesetzlich verpflichtet, den begründeten Verdacht auf eine Berufskrankheit dem Träger der gesetzlichen Unfallversicherung oder dem staatlichen Gewerbearzt bzw. Landesgewerbearzt anzuzeigen (§ 202 Satz 1 SGB VII). Für Unternehmer besteht ebenso Anzeigepflicht bei Anhaltspunkten für das Vorliegen einer Berufskrankheit (§ 193 Abs. 2 SGB VII). Es können jedoch auch Versicherte, Krankenkassen oder andere Stellen den Verdacht anzeigen. Die Meldung erfolgt in der Regel mit dem Formular "Ärztliche Anzeige über eine Berufskrankheit".

Die für den medizinischen Arbeitsschutz zuständigen Stellen, Unfallversicherungsträger bzw. Gewerbearzt, haben den Versicherten unverzüglich zu untersuchen bzw. andere sachverständige Ärzte mit der Begutachtung zu beauftragen. In diesem Berufskrankheiten-Feststellungsverfahren nach den Vorschriften des Sozialgesetzbuches X (SGB X) ist für die versicherte Tätigkeit, die schädigenden Einwirkungen am Arbeitsplatz und die Erkrankung der Vollbeweis zu erbringen, d.h. es dürfen keine Zweifel an diesen Punkten bestehen. Das Gutachten muss einerseits klären, ob zwischen der versicherten Tätigkeit und den schädigenden Einwirkungen ein ursächlicher Zusammenhang wahrscheinlich ist (haftungsbegründende Kausalität), und andererseits, ob die eingetretene Erkrankung mit hinreichender Wahrscheinlichkeit auf die schädigende Berufseinwirkung zurückzuführen ist (haftungsausfüllende Kausalität). Wahrscheinlichkeit bedeutet, dass mehr für diese Annahme spricht als dagegen. Abschließend wird in der

medizinischen Begutachtung die durch die Folgen der Berufskrankheit bedingte Minderung der Erwerbsfähigkeit (MdE) für den Versicherten geschätzt, die als Voraussetzung für eine Rentenleistung mindestens 20% betragen und über die 26. Woche nach Erkrankung hinaus bestehen muss.

Letztlich obliegt es dem Unfallversicherungsträger, über die Anerkennung und Entschädigung der Berufskrankheit nach der Berufskrankheitenverordnung (BKV) zu entscheiden. Kommt es zur entschädigungspflichtigen Anerkennung der Berufskrankheit, übernimmt der Unfallversicherungsträger Bar- und Sachleistungen für die medizinische, berufliche und/oder soziale Rehabilitation. Dazu gehören medizinische Behandlungen, Umschulungsmaßnahmen, notwendige Umgestaltungen des Arbeitsplatzes und/oder in der Wohnung des Betroffenen sowie psychologische Hilfen und die Rente.

Als wesentliche versicherungsrechtliche Voraussetzung für die Anerkennung als BK 4301 muss bei den allergisch-obstruktiven Atemwegserkrankungen wie bei einigen anderen Berufskrankheiten die Erkrankung zur Unterlassung aller Tätigkeiten geführt haben, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können. Für den Versicherten bedeutet diese Forderung meist die Aufgabe seines erlernten Berufes und die Umschulung mit dem Risiko einer ungewissen Zukunft auf dem allgemeinen Arbeitsmarkt.

Der Träger der Unfallversicherung ist durch §3 der BKV verpflichtet, der konkreten Gefahr des Entstehens einer Berufskrankheit mit allen geeigneten Mitteln entgegenzuwirken. Dies gilt auch bei der Gefahr des Wiederauflebens einer Berufskrankheit oder ihrer Verschlimmerung. Geeignete Präventionsmittel können sein: technische und persönliche Schutzmaßnahmen, Heilbehandlung, Arbeitsplatzwechsel oder Berufshilfe sowie das Hautarztverfahren. Für den Fall der Anwendung des §3-Verfahrens muss der Gutachter u.a. darstellen, mit welchen Vorsorgemaßnahmen die Fortführung der gefährdenden Tätigkeit dauerhaft verantwortet werden kann (Kroidl et al. 2000).

2.4. Das Präventionsprogramm der BGN bei obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe

Vor dem Hintergrund zunehmender Verdachtsfälle allergisch-obstruktiver Atemwegserkrankungen im Backgewerbe begann die Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) im Jahr 1989 mit einem interdisziplinären Forschungsprojekt, Ursachen und Möglichkeiten zur Prävention dieser Erkrankungen zu analysieren. Das Projekt zielte darauf ab, mit geeigneten präventiven Maßnahmen motivierten Bäckern trotz ihrer Erkrankung den Verbleib im Beruf zu ermöglichen. Die gewonnenen Forschungsergebnisse mündeten in ein berufsspezifisches Präventionsprogramm, das mehrere Bausteine umfasst und speziell auf die individuelle Situation des erkrankten Bäckers zugeschnitten ist. Das Präventionsprogramm beinhaltet general- und sozialpräventive Maßnahmen, die einerseits vom Unternehmer, andererseits über §3 BKV von der Berufsgenossenschaft, dem gesetzlichen Unfallversicherungsträger, mitgetragen werden.

Kommt es bei der BGN zur Verdachtsmeldung einer BK Nr. 4301 aus dem Backgewerbe, nimmt die BGN Kontakt zu dem betroffenen Bäcker auf. Dabei wird mit dem Versicherten über seine berufliche Zukunft beraten, wenn sich der Verdacht einer BK 4301 bestätigen sollte. Über die Möglichkeiten und Abläufe einer beruflichen Rehabilitationsmaßnahme wird ebenso detailliert informiert wie über das Präventionsprogramm und die damit verbundenen neuen Möglichkeiten individuell abgestimmter Vorbeuge- und Behandlungsmaßnahmen. Entscheidet sich der erkrankte Bäcker für den Verbleib am Arbeitsplatz, wird durch einen Arbeitsmediziner und einen Technischen Aufsichtsbeamten die prinzipielle Eignung für das Präventionsprogramm geprüft und die Risikozustandsanalyse als erster grundlegender Baustein des Programms durchgeführt. Anschließend ist der Bäcker verpflichtet, an einem speziell entwickelten, interdisziplinären Gesundheitsseminar teilzunehmen. In der Nachbetreuungszeit werden die individuell für den Bäcker zusammengestellten Maßnahmen und sein Gesundheitszustand überwacht.

2.4.1. Die Risikozustandsanalyse

Die Risikozustandsanalyse (RZA) ist eine schichtbegleitende Arbeitsplatzanalyse, die tätigkeitsspezifische Expositionsfaktoren erfasst und eine arbeitsmedizinische Befragung und Untersuchung einschließlich umfangreicher Funktionsdiagnostik der Atemwege einbezieht. Beispielsweise erfolgen die Lungenfunktionsmessungen der RZA zu vier Zeitpunkten: am Vorabend der Arbeitsschicht, vor Arbeitsbeginn, während der Schicht am Ende der Hauptstaubbelastung und nach Bronchospasmolyse.

Wesentliches Element der Risikozustandsanalyse ist die Untersuchung von Disposition und Exposition stofflicher Art (z.B. Mehllarten, Staubkonzentrationen, Mikroorganismen) und nichtstofflicher Art (z.B. Umgang mit Mehl, betriebliche Hygiene, Stress, Betriebsklima, Arbeitszeiten, Arbeitsabläufe, Schlafhygiene) sowie die Berücksichtigung weiterer Einflussparameter, die als Umgebungsfaktoren bezeichnet werden können (z.B. Lage der Bäckerei, technische Gegebenheiten, bauliche Gegebenheiten, häusliche Milbenbelastung). Die Vorgehensweise ist durch den Einsatz eines Handbuches mit Anamnese- und Untersuchungsbogen bundeseinheitlich standardisiert. Die Auswertung wird rechnergestützt mittels des Präventions-Prozess-Management-Systems durchgeführt.

2.4.2. Präventionsmaßnahmen

Die Datenauswertung mündet in einen Katalog verschiedener Präventionsmaßnahmen, wobei die technisch-betrieblichen Basismaßnahmen in der zum Zeitpunkt der vorliegenden Untersuchung gültigen BGN-Arbeitssicherheitsinformation (ASI 8.80/02) „Vermeidung von Bäckerasthma“ zusammengefasst wurden. Aufgrund des aktuell fehlenden Arbeitsplatzgrenzwertes für Mehlstaub ist diese ASI derzeit jedoch ausgesetzt.

Spezielle, individuelle Präventionsmaßnahmen gehen über diese Basismaßnahmen, die grundsätzlich in jedem Backbetrieb durchzuführen sind, hinaus - unabhängig von der Gesamtrisikolage, die sich aus Exposition und Krankheitsbild ergibt. Im

technisch-betrieblichen Bereich steht die Reduzierung der Mehlstaubemission und -konzentration im Vordergrund, z.B. durch Abkapselung von Knetmaschinen, durch Verwendung staubarmer Mehle oder Einsatz von speziellen Staubsaugern bei der Reinigung. Beim persönlichen Verhalten kommt insbesondere dem umsichtigen Umgang mit dem Mehl eine große Bedeutung zu ebenso wie dem Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung bei Arbeitsschritten mit erhöhter Staubentwicklung. Zu den individuellen Maßnahmen zählen darüber hinaus technische Veränderungen wie die Installation einer raumluftechnischen Anlage, arbeitsorganisatorische Maßnahmen wie ein Arbeitsplatztausch innerhalb des Betriebes, die Teilnahme am interdisziplinären Gesundheitsseminar sowie eine optimierte Rhinitis- und Asthmatherapie.

2.4.3. Interdisziplinäres Gesundheitsseminar

Das interdisziplinäre Gesundheitsseminar (IDGS) folgt dem in der medizinischen Versorgung des Asthma bronchiale etablierten Modell des Patientenschulungsprogramms, berücksichtigt aber die spezifischen Aspekte der berufsbedingten Erkrankung in besonderem Maße (Grieshaber et al. 1998). Es besteht aus vier sich ergänzenden Schwerpunktthemen (Psychologie, Medizin, Technik und Atemtherapie) und wird an drei Wochenenden in Kleingruppen mit maximal 10 Personen abgehalten. Das IDGS zielt darauf ab, ein aktives Gesundheitsmanagement für die erkrankten Bäcker zu realisieren (Kholghi-Münkel 1994). Die Betreuung wird bedarfsorientiert, praxisbezogen und verhaltenstrainierend gestaltet, eine interdisziplinäre Arbeitsweise soll eine ganzheitliche Beratung ermöglichen. Durch die Vermittlung von Kenntnissen zum Krankheitsbild, zur Therapie, zu Möglichkeiten der technischen Prävention und Verhaltensprävention insbesondere am Arbeitsplatz sollen unter Ausnutzung aller möglichen Maßnahmen die Erkrankung und deren Folgen überschaubar bleiben.

Es wird eingehend beraten, ob und wie der Beruf weiter ausgeübt werden kann und welche Voraussetzungen dazu erfüllt werden müssen, u.a. konsequente Staubminderung und Reduktion der Exposition möglichst bis zur Karenz, ambulante Führung durch kooperationsbereite niedergelassene Fachärzte und regelmäßige

Nachbetreuung in der berufsgenossenschaftlichen Bäckersprechstunde. Zur Besprechung der individuellen Therapie werden die Daten der Anamnese, der momentanen Medikation, der Diagnostik und des aktuellen Beschwerdebildes berücksichtigt. Mögliche Therapieoptimierungen werden im Anschluss mit dem behandelnden Arzt besprochen (Rosenau und Vonier 1994).

Die Seminarteilnehmer erhalten eine Einführung in den therapeutischen Stufenplan bei Asthma bronchiale nach den Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga. Die eingesetzten Medikamente werden hinsichtlich ihrer Indikation, ihrer Wirkungen und Nebenwirkungen vorgestellt. Das Erkennen und das richtige Verhalten in Belastungs- und Notfallsituationen wird besprochen und die Inhalationstechnik von Asthmasprays trainiert. Die Bäcker üben die notwendige Selbstkontrolle mittels Peak-Flow-Meter, dessen Bewertung nach dem Ampel-Schema wird ausführlich erörtert. Außerdem erfolgen atemtherapeutische Übungen (z.B. Lippenbremse, Einsatz der Atemhilfsmuskulatur) sowie Beratungen zur Teilnahme an geeigneten sporttherapeutischen Maßnahmen (Rosenau und Vonier 1994). Neben der Asthmathherapie werden den Teilnehmern auch die Grundzüge der Rhinitistherapie einschließlich der Bedeutung und Durchführung von Nasenspülungen vermittelt, die täglich zur Aufrechterhaltung einer physiologischen Nasenatmung empfohlen sind.

Die Teilnahme an diesem Seminar kann auch erwogen werden, wenn nach einer ersten Betriebsbegehung und Anamneseerhebung entschieden wird, dass keine vollständige Risikozustandsanalyse notwendig ist, da der Betroffene inzwischen z.B. als Fahrer auf dem Verkaufswagen eingesetzt wurde und somit nur einzelne Maßnahmen für den betroffenen Bäcker durchzuführen sind.

Nach dem Gesundheitsseminar wird den Teilnehmern die Möglichkeit gegeben, das Wissen über den Umgang mit ihrer Erkrankung im Rahmen eines Wiederholungsseminars aufzufrischen und sich insbesondere über neue Erkenntnisse im Bereich der Prävention zu informieren.

2.4.4. Nachbetreuung

Mit der Aufnahme in das berufsspezifische Präventionsprogramm erhält der erkrankte Bäcker Anspruch auf eine kontinuierliche medizinisch-technische Nachbetreuung für die gesamte Zeit seiner Bäckertätigkeit. Im Rahmen der regelmäßig stattfindenden berufsgenossenschaftlichen Bäckersprechstunden der BGN und in enger Kooperation mit Haus- und Fachärzten kann der Krankheitsverlauf durch Zwischenanamnesen und Lungenfunktionsdiagnostik überwacht werden und ggf. zu weiteren Schritten in Diagnostik, Therapie und Prävention führen.

Nach der RZA und der obligatorisch zu absolvierenden Patientenschulung (IDGS) werden in Abständen Vor-Ort-Kontrollen am Arbeitsplatz durchgeführt, um den Bäcker unter Expositionsbedingungen erneut zu untersuchen, die realisierten Maßnahmen zu bewerten und unter Umständen Korrekturen im Verlauf der Betreuung festzulegen.

3. Ziele der Arbeit

Ziel der Untersuchung war es, das Präventionsprogramm der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) bei obstruktiven Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe unter Berücksichtigung längerer Verlaufszeiträume am Beispiel der Regionen Thüringen, Sachsen und Süd-Sachsen-Anhalt zu evaluieren. Es sollte geprüft werden, ob trotz nachgewiesener Berufskrankheit Nr. 4301 nach BKV ein weiterer Verbleib im erlernten Beruf möglich ist.

Aufgrund seiner wesentlich größeren Bedeutung im Vergleich zum Bäckerschnupfen sollte das Bäckerasthma in seinem objektiven und subjektiven Krankheitsverlauf untersucht werden. Folgende Fragestellungen waren hierbei von Interesse:

- Bestehen Unterschiede zwischen Rhinitikern und Asthmatikern hinsichtlich des Belastungsprofils am Arbeitsplatz und der Sensibilisierungen?
- Welche Auswirkungen hat die fortgesetzte Exposition auf die Lungenfunktion und den Asthma-Schweregrad?
- Welche Präventionsmaßnahmen wurden bzw. werden umgesetzt?
- Wie groß ist der Bedarf an anti-asthmatischer Medikation?
- Wie schätzen die Teilnehmer ihren Gesundheitszustand im Verlauf ein, wie beurteilen sie das interdisziplinäre Gesundheitsseminar und das Präventionsprogramm insgesamt?

4. Methodik

4.1. Untersuchungsdesign

Die vorliegenden Untersuchungen bestehen aus einer retrospektiven Analyse von Krankenakten und der Auswertung eines aktuellen Fragebogens. Alle erhobenen Daten stammen von Bäckern mit beruflich bedingten obstruktiven Atemwegserkrankungen allergischer Genese, die aufgrund persönlicher und sozialer Bedingungen ihren Beruf nicht aufgeben können oder wollen und deshalb am berufsspezifischen Präventionsprogramm der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) teilnehmen. Die Auswertungen beziehen sich auf den Einzugsbereich der BGN - Bezirksverwaltung Erfurt. Dieser umfasst die Länder Thüringen, Sachsen sowie Teile des südlichen Sachsen-Anhalts. Der beobachtete Zeitraum erstreckte sich vom 01.01.1995 bis zum 31.12.2002.

Das Untersuchungsdesign beinhaltete die Erfassung und Auswertung der Daten über:

- a) das Patientenkollektiv,
- b) die Risikozustandsanalyse am Arbeitsplatz,
- c) die Nachuntersuchungen und
- d) einen Fragebogen zu Arbeits- und Lebensqualität (s. 4.5.)

zu a) Patientenkollektiv

Für die Aufnahme in die Untersuchungsgruppe mussten zwei Voraussetzungen erfüllt sein:

- die Berufskrankheit Nr. 4301 musste durch ärztliche Begutachtung dem Grunde nach bestätigt sein,
- eine mindestens einjährige Verlaufskontrolle nach der Risikozustandsanalyse musste vorliegen.

zu b) Risikozustandsanalyse

Aus den Protokollen der Risikozustandsanalysen wurden für die vorliegende Arbeit folgende technische Angaben erfasst:

- Betriebsgröße,
- Tätigkeitsprofil,
- Hygienestatus,
- Keimbesiedlung,
- Arbeitsweise,
- personenbezogene Mehlstaubkonzentration,
- Belastung durch α -Amylase.

An klinisch-anamnestischen Parametern wurden die charakteristischen bronchialen, nasalen und konjunktivalen Symptome, die Abhängigkeit der Beschwerden von äußeren Faktoren ebenso wie das Auftreten von völliger bzw. weitgehender Beschwerdefreiheit bei Allergenkarenz sowie das Vorhandensein von weiteren Allergien erfasst. Dokumentiert wurden außerdem die bisherigen Therapien einschließlich der aktuellen medikamentösen Asthma- und Rhinitis-Behandlung.

Von den medizinischen Untersuchungen wurden die klinischen Befunde an Augen, Nase und Bronchien als den Erfolgsorganen der allergischen Erkrankung übernommen. Für die Atemfunktionsanalyse wurden die Daten aus der Spirometrie (s. Kapitel 4.3.) und der Atemwegswiderstandsmessung erhoben. Die immunologischen Untersuchungen bestanden in der Auswertung der Gesamt-IgE-Spiegel und der spezifischen IgE-Antikörper.

zu c) Nachuntersuchungen

Je nach Schweregrad der Erkrankung werden Nachuntersuchungen ca. alle 6 oder 12 Monate nach der Risikozustandsanalyse (RZA) im Rahmen der berufsgenossenschaftlichen Bäckersprechstunde der BGN durchgeführt. Etwa 24 Monate nach der RZA ist eine Vor-Ort-Kontrolle am Arbeitsplatz vorgesehen. Aus diesen Nachuntersuchungen wurden für die vorliegende Arbeit die Zwischenanamnese, die Lungenfunktion und die Medikation erfasst und daraus der Asthma-Schweregrad ermittelt. Die Lungenfunktionswerte wurden zur Verlaufsbeobachtung Intervallen von zwei, vier und sechs Jahren nach der Risikozustandsanalyse zugeordnet.

4.2. Untersuchungskollektiv

Durch die für die vorliegende Untersuchung definierten Zugangsvoraussetzungen wurden 103 Versicherte der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN) aus dem Backgewerbe rekrutiert, die aufgrund des §3 der BKV während des 8-jährigen Beobachtungszeitraumes in das berufsspezifische Präventionsprogramm der BGN aufgenommen worden waren. Alle Versicherten waren in dieser Zeit als Bäcker in den Regionen Thüringen, Sachsen und Süd-Sachsen-Anhalt tätig.

Bei all diesen Bäckern besteht mit ausreichender Wahrscheinlichkeit ein Zusammenhang zwischen der Atemwegserkrankung und der beruflichen Tätigkeit. Aufgrund fehlender sozialrechtlicher Voraussetzungen (Zwang zur Unterlassung aller Tätigkeiten, die für die Entstehung, die Verschlimmerung oder das Wiederaufleben der Krankheit ursächlich waren oder sein können) konnte die Erkrankung jedoch nicht als Berufskrankheit anerkannt werden.

Das Untersuchungskollektiv wurde nach der Hauptdiagnose in zwei Gruppen aufgeteilt: bei 87 Bäckern war ein allergisches Asthma bronchiale („Bäckerasthma“) und bei 16 Bäckern eine alleinige allergische Rhinitis („Bäckerschnupfen“) bzw. Rhinokonjunktivitis festgestellt worden.

Das Alter der 103 Patienten des Untersuchungskollektivs betrug bei Durchführung der Risikozustandsanalyse (RZA) durchschnittlich $34,7 \pm 9,5$ Jahre. In diesem Gesamtkollektiv befanden sich 83 Männer und 20 Frauen mit einem ähnlichen Altersdurchschnitt von $34,9 \pm 9,8$ bzw. $33,8 \pm 8,4$ Jahren. Dies ergibt bei der Geschlechtsverteilung ein Verhältnis männlich zu weiblich von etwa 4 : 1.

Die 87 Patienten umfassende Asthma-Gruppe zeigte eine fast identische Altersverteilung mit $35,3 \pm 9,9$ Jahren im Mittel und ein Geschlechterverhältnis von fast 5 : 1. Bei den Männern ($n=72$) lag das Durchschnittsalter bei $35,3 \pm 10,2$ Jahren, bei den Frauen ($n=15$) lag es fast gleich bei $35,2 \pm 8,4$ Jahren.

Die Gruppe der 16 Bäcker mit alleiniger Rhinitis bzw. Rhinokonjunktivitis war mit einem Altersdurchschnitt von $31,4 \pm 6,9$ Jahren etwas jünger. Die 11 männlichen

Bäcker dieser Gruppe waren im Durchschnitt $32,3 \pm 6,8$ Jahre, die 5 Frauen $29,4 \pm 7,3$ Jahre alt. Das Verhältnis männlich zu weiblich betrug bei den Rhinitikern also nur etwa 2 : 1.

Die Altersverteilung der Patienten, aufgeteilt nach Geschlecht und Hauptdiagnose, ist in Abb. 1 dargestellt. Sie zeigt eine deutlich stärkere Besetzung der beiden jüngeren Altersgruppen, die 76% der Patienten entsprechen.

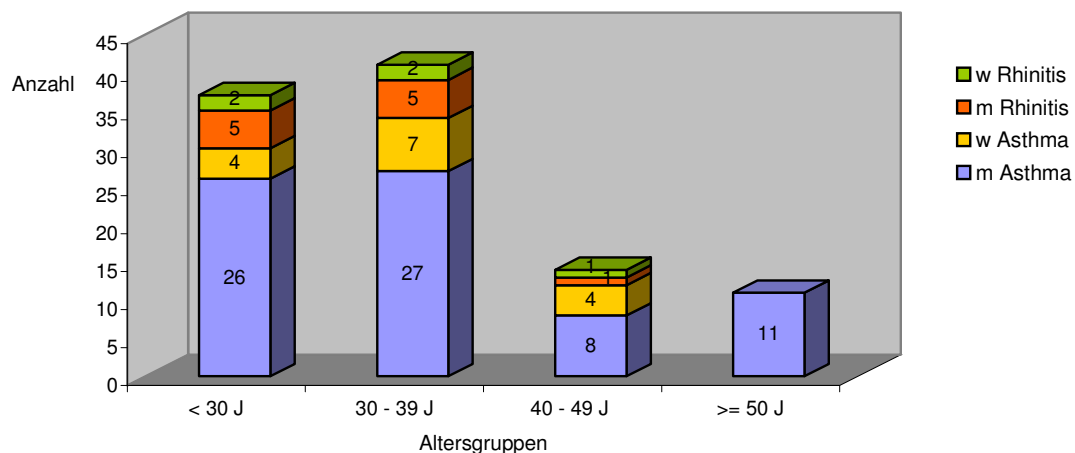


Abb. 1: Altersverteilung der Patienten nach Geschlecht und Hauptdiagnose zum Zeitpunkt der RZA (n=103)

4.3. Lungenfunktionsdiagnostik

Aus den Protokollen der Lungenfunktionsmessungen der Risikozustandsanalyse (RZA) und der Nachuntersuchungen wurden folgende Parameter der Fluss-Volumen-Kurve übernommen: die Vitalkapazität (VC), die Einsekundenkapazität (FEV_1) und die auf die forcierte VC bezogene Einsekundenkapazität (Tiffeneau-Index $FEV_1\%FVC$).

Ebenso wurden die Atemwegswiderstände erfasst, die im Rahmen der RZA und der Vor-Ort-Kontrollen in der Regel mit der Oszillationsmethode oder in den ersten Jahren des Präventionsprogramms noch mit der Unterbrechermethode gemessen wurden. Bei den Nachuntersuchungen in den berufsspezifischen Bäckersprechstunden erfolgte außerdem häufig - zusätzlich zu den offenen Messmethoden - die Bodyplethysmographie.

Von den vier Lungenfunktionsmessungen der RZA (am Vorabend, vor Arbeitsbeginn, am Ende der Hauptstaubbelaftung und nach Bronchospasmolyse) wurden in der vorliegenden Arbeit die Werte nach Ende der Hauptstaubbelaftung betrachtet.

4.4. Schweregradeinteilung bei Asthma bronchiale

Die Schweregradeinteilung für die 87 an allergischem Asthma bronchiale erkrankten Bäcker erfolgte nach den zum Zeitpunkt der Auswertung gültigen Empfehlungen der Deutschen Atemwegsliga (Wettengel et al. 1998). Nach der Häufigkeit der Symptome und den FEV₁-Werten in Prozent des Sollwertes wurde das Asthma in einen der definierten vier Schweregrade eingestuft. In schwierigen Fällen wurde außerdem die aktuelle Medikation berücksichtigt, die oftmals umgekehrt Rückschlüsse auf den Asthma-Schweregrad zuließ.

4.5. Fragebogen zu Arbeits- und Lebensqualität

Um weitere auswertbare Informationen über die Zwischenanamnese zu erhalten, wurde am Ende des Beobachtungszeitraumes an alle Bäcker der Untersuchungsgruppe ein dafür entwickelter Fragebogen zur Arbeits- und Lebensqualität verschickt (siehe Anhang).

Die Bäcker sollten zunächst auf einer visuellen Analogskala eine Einstufung ihres Gesundheitszustandes bezogen auf den Zeitraum vor der Teilnahme am Präventionsprogramm vornehmen. Danach wurden die Bäcker mit 12 Items zu unterschiedlichen Aspekten der Erkrankung sowie deren Auswirkungen auf die Arbeits- und Lebensqualität konfrontiert. Auf einer fünfstufigen Skala sollten sie hier jeweils die Veränderungen seit der Teilnahme ankreuzen. Anschließend musste wiederum die Einstufung des Gesundheitszustandes erfolgen, diesmal auf den gegenwärtigen Zeitpunkt bezogen.

In einem zweiten Teil sollten die Bäcker Auskunft geben über ihre aktuelle Medikation und ihren eventuell vorhandenen Nikotinkonsum, wieder bezogen auf die

beiden Zeiträume vor und seit Teilnahme am Präventionsprogramm. Zur Erfassung durchgeführter Präventionsmaßnahmen wurde nach verschiedenen Veränderungen im Bereich der Verhältnis- und Verhaltensprävention gefragt. Unter der Verhältnisprävention werden alle technisch-betrieblichen Präventionsmaßnahmen am Arbeitsplatz subsummiert, die Prävention im Verhalten gliedert sich in die Arbeitsmethodik, die Nutzung gegebener Schutzmaßnahmen sowie das persönliche Gesundheitsverhalten einschließlich des Freizeitbereichs.

Abschließend sollten die Teilnehmer den Nutzen des gesamten Präventionsprogramms und des interdisziplinären Gesundheitsseminars bei erfolgter Teilnahme auf einer vierstufigen Skala bewerten.

4.6. Datenanalyse

Alle Daten wurden zunächst in tabellarischer Form mit dem Microsoft-Programmpaket Excel für Windows 98 erfasst. Neben der deskriptiven Statistik erfolgte die statistische Auswertung mit dem Programm SPSS für Windows, Version 14,0. Das Datenmaterial wird in Tabellen und Diagrammen veranschaulicht.

5. Ergebnisse

5.1. Diagnosen

Die Risikozustandsanalyse (RZA) ergab für das ausgewählte Gesamtkollektiv (n=103) zwei Hauptdiagnose-Gruppen: eine große, 87 Patienten umfassende Gruppe mit der Hauptdiagnose „allergisches Asthma bronchiale“ (im Folgenden: *Asthma*) sowie eine kleine Gruppe von 16 Patienten mit der Hauptdiagnose „allergische Rhinitis bzw. Rhinokonjunktivitis“ ohne allergisches Asthma (*Rhinitis*). Bei beiden Kollektiven wurden durch Nebendiagnosen jeweils drei Untergruppen gebildet. Dabei zeigte sich für das Gesamtkollektiv die in Abb. 2 dargestellte Diagnosenverteilung.

Bei 4 Patienten (4%) wurde ausschließlich ein allergisches Asthma bronchiale diagnostiziert, bei 67 (65%) ein allergisches Asthma bronchiale in Kombination mit einer allergischen Rhinitis. In 16 Fällen (15%) lautete die Diagnose allergisches Asthma mit allergischer Rhinokonjunktivitis. Eine alleinige allergische Rhinitis wurde bei 7 Patienten (7%) festgestellt, eine allergische Rhinokonjunktivitis bei 6 Patienten (6%). Dreimal (3%) handelte es sich um eine allergische Rhinitis in Verbindung mit einer bronchialen Hyperreagibilität ohne Asthma bronchiale.

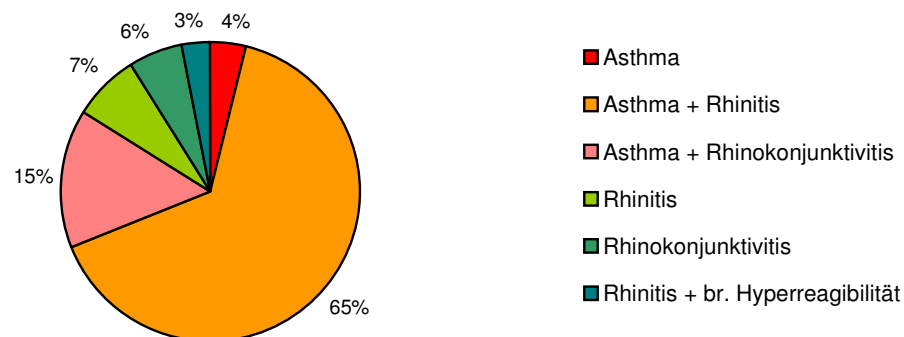


Abb. 2: Diagnosen zum Zeitpunkt der RZA (n=103)

5.2. Beschäftigungsverhältnis und Belastungsprofil am Arbeitsplatz

Die Risikozustandsanalyse wurde bei allen 103 Patienten vollständig durchgeführt. Beim Beschäftigungsverhältnis war auffällig, dass alle Patienten der Rhinitis-Gruppe (n=16) zum Zeitpunkt der RZA in einem Angestelltenverhältnis standen. Bei den asthmatisch erkrankten Bäckern (n=87) waren 54 (62%) angestellt und 32 (37%) selbständig, eine Bäckerin (1%) arbeitete als mithelfendes Familienmitglied. Bei keinem der untersuchten Fälle änderte sich der Versichertenstatus im beobachteten Zeitraum.

Die Betriebe wurden anhand der Mitarbeiterzahl in drei Größen eingeteilt:

1. Betriebe mit bis zu 5 Mitarbeitern,
2. Betriebe mit 6 bis 10 Mitarbeitern,
3. Betriebe mit mehr als 10 Mitarbeitern.

Fast die Hälfte der Asthmatiker (n=87), nämlich 43 (49%) arbeiteten in der typischen Betriebsgröße mit bis zu 5 Mitarbeitern. 25 (29%) waren in der zweiten Betriebsgröße (6 bis 10 Mitarbeiter) tätig und 19 (22%) in Betrieben mit mehr als 10 Mitarbeitern. Bei den Bäckern mit der Hauptdiagnose Rhinitis (n=16) befand sich die Hälfte (n=8) in der zweiten Betriebsgröße, jeweils 4 Patienten (25%) gingen in Betrieben mit bis zu 5 bzw. mehr als 10 Mitarbeitern ihrer Arbeit nach.

Das Tätigkeitsprofil wurde im Rahmen der RZA über eine Arbeitsschicht von acht Stunden beobachtet und im Anschluss in prozentualen Anteilen der Arbeitszeit bewertet (Tab.1).

Tab. 1: Prozentuale Verteilung der verschiedenen Tätigkeiten zum Zeitpunkt der RZA: Mittelwert (Minimal-; Maximalwert). n = Anzahl der Personen, die diese Tätigkeit verrichten

	Asthma (n=86)		Rhinitis (n=16)	
Teigmacherei	15% (5%; 60%)	n=62	15% (10%; 50%)	n=10
Teigaufbereitung manuell	21% (5%; 100%)	n=72	25% (5%; 70%)	n=14
Teigaufbereitung maschinell	13% (5%; 80%)	n=56	15% (20%; 50%)	n=8
Kuchen- / Konditoreiwaren	15% (10%; 100%)	n=27	18% (20%; 100%)	n=6
Ofenarbeit	28% (5%; 90%)	n=53	23% (10%; 95%)	n=10
Kommissionierung	1% (10%; 50%)	n=5	1% (20%; 20%)	n=1
Verkauf	<1% (5%; 10%)	n=2	0	n=0
Fahrdienst	2% (5%; 60%)	n=10	3% (50%; 50%)	n=1
Büro / Verwaltung	3% (5%; 50%)	n=13	0	n=0
Sonstiges	2% (5%; 30%)	n=10	0	n=0

Bei einem Asthmatiker wurden keine Angaben zum Tätigkeitsprofil gemacht.

Die Arbeitszeitanteile waren innerhalb beider Kollektive zwischen den Tätigkeiten, die mit einer höheren Mehlstaubbelastung verbunden sind (Teigmacherei, manuelle und maschinelle Teigaufbereitung), und den übrigen Tätigkeiten ohne besondere Mehlstaubbelastung annähernd gleich verteilt. In der Asthma-Gruppe betrug der durchschnittliche Arbeitszeitanteil an mehlstaubbelastenden Tätigkeiten 49%, in der Rhinitis-Gruppe 55%. Entsprechend lag der Anteil der nicht-mehlstaubintensiven Tätigkeiten bei 51 bzw. 45%. Die Unterschiede sind nicht signifikant.

Zur Ermittlung der individuellen Belastung durch den Mehlstaub in der Raumluft wurde die Konzentration der einatembaren Staubfraktion personenbezogen mit dem PGP-GSP-System über einen Zeitraum von 8 Stunden nach Arbeitsbeginn des Probanden gemessen (Tab. 2). Bei den Asthmatikern (n=86) lag die Mehlstaubkonzentration in 20 Fällen (23%), bei den Rhinitikern (n=16) in 7 Fällen (44%) über dem zum Zeitpunkt der Erhebung und Auswertung gültigen MAK-Wert von 4 mg/m³. Die Häufigkeitsverteilung der Mehlstaubkonzentrationen ist zwischen den beiden Kollektiven nicht signifikant unterschiedlich (p=0,159; exakter Chi-Quadrat-Test nach Pearson).

Tab. 2: personenbezogene Mehlstaubkonzentration während der Risikozustandsanalyse über eine 8-stündige Arbeitsschicht

Mehlstaubkonzentration	Asthma (n=86)	Rhinitis (n=16)
< 1 mg/m ³	19 (22%)	1 (6%)
1 mg/m ³ - < 2 mg/m ³	28 (33%)	3 (19%)
2 mg/m ³ - 4 mg/m ³	19 (22%)	5 (31%)
> 4 mg/m ³	20 (23%)	7 (44%)

Bei einem Asthmatiker wurden keine Angaben zur Staubkonzentration gemacht.

Die Bestimmung des Backmittelenzyms α -Amylase erfolgte ebenso personenbezogen. Aufgrund nicht einheitlicher Messmethoden wird hier allerdings nur der qualitative Nachweis betrachtet. Bei 53 (61%) der 87 Asthma-Kranken wurde α -Amylase im Mehlstaub nachgewiesen, bei den 16 an Bäckerrhinitis Erkrankten war das Enzym in 12 Fällen (75%) messbar. Die Unterschiede sind nicht signifikant ($p=0,400$; exakter Chi-Quadrat-Test nach Pearson).

5.3. Sensibilisierungen

Im Asthma-Kollektiv wurde der Gesamt-IgE-Grenzwert von 100 kU/l in 67 Fällen (79%) überschritten, im Rhinitis-Kollektiv 12mal (75%). Eine starke Erhöhung des Gesamt-IgE mit Werten über 500 kU/l wurde bei 24 Asthmatikern (28%) und 5 Rhinitikern (31%) gemessen. Der Mittelwert der Gesamt-IgE-Konzentrationen lag mit 552 kU/l bei den Asthmatikern über dem der Rhinitiker, bei denen er 420 kU/l betrug. Die ähnliche Verteilung der Konzentrationsstufen in beiden Gruppen stellt sich wie folgt dar (Tab. 3):

Tab. 3: Gesamt-IgE zum Zeitpunkt der Risikozustandsanalyse

Gesamt-IgE (kU/l)	Asthma (n=85)	Rhinitis (n=16)
< 100	18 (21%)	4 (25%)
100 – 500	43 (51%)	7 (44%)
> 500	24 (28%)	5 (31%)
IgE-Mittelwert	552 (kU/l)	420 (kU/l)

Bei zwei Asthmatikern wurden keine Angaben zum Gesamt-IgE gemacht.

Die Untersuchungen auf spezifische IgE-Antikörper gegen die im Bäckermilieu typischen Inhalationsantigene wurden mittels Immunoassay durchgeführt, bei dem das CAP-System der Firma Pharmacia verwendet wurde.

Mit einer Einstufung mindestens in CAP-Klasse 2 wurden bei 63 Bäckern (73%) der Asthma-Gruppe relevante Sensibilisierungen gegenüber Weizenmehl festgestellt. 68 Bäcker (79%) waren gegen Roggenmehl und 30 (37%) gegen α -Amylase in klinisch relevanter Weise sensibilisiert. Der Median lag bei allen drei spezifischen IgE-Antikörpern bei der CAP-Klasse 3. Bei einem Bäcker fehlten alle Angaben zum spezifischen Sensibilisierungsspektrum.

In der Rhinitis-Gruppe zeigten sich deutliche Sensibilisierungen gegen Weizen- und Roggenmehl prozentual etwas häufiger: in jeweils 13 Fällen (81%) ergab hier die Untersuchung eine relevante Erhöhung der spezifischen IgE-Antikörper, allerdings nur bis zur CAP-Klasse 3. Der Median lag bei der CAP-Klasse 2. Eine bedeutende Sensibilisierung gegen α -Amylase mit Einstufung mindestens in die zweite CAP-Klasse wurde viermal (25%) mit dem Median bei der CAP-Klasse 2 nachgewiesen.

Die Sensibilisierungen nach CAP-Klassen sind für das Asthma-Kollektiv in Tab. 4a und für das Rhinitis-Kollektiv in Tab. 4b wiedergegeben.

Tab. 4a: Häufigkeit spezifischer IgE nach CAP-Klassen gegen verschiedene Inhalationsantigene zum Zeitpunkt der RZA. Asthma-Gruppe (n=87)

	CAP-KI. 0	CAP-KI. 1	CAP-KI. 2	CAP-KI. 3	CAP-KI. 4	CAP-KI. 5	CAP-KI. 6	Keine Angabe
Weizenmehl	14 (16%)	9 (10%)	24 (28%)	24 (28%)	9 (10%)	4 (5%)	2 (2%)	1
Roggenmehl	10 (12%)	8 (9%)	20 (23%)	32 (37%)	10 (12%)	3 (3%)	3 (3%)	1
α -Amylase	49 (60%)	3 (4%)	8 (10%)	15 (18%)	3 (4%)	2 (2%)	2 (2%)	5
Acarus siro	67 (81%)	3 (4%)	11 (13%)	2 (2%)	0	0	0	4
Lepidoglyphus destructor	68 (82%)	6 (7%)	6 (7%)	3 (4%)	0	0	0	4
Tyrophagus putrescentiae	63 (76%)	9 (11%)	10 (12%)	1 (1%)	0	0	0	4
Schimmelpilze	58 (81%)	5 (7%)	8 (11%)	1 (1%)	0	0	0	15
Derm. pteronyssius	56 (66%)	10 (12%)	10 (12%)	7 (8%)	2 (2%)	0	0	2
Derm. farinae	60 (71%)	7 (8%)	12 (14%)	4 (5%)	1 (1%)	1 (1%)	0	2
Derm. microceras	55 (65%)	8 (10%)	14 (17%)	5 (6%)	2 (2%)	0	0	3
Weizenpollen	42 (51%)	7 (9%)	14 (17%)	12 (15%)	5 (6%)	2 (2%)	0	5
Roggenpollen	44 (52%)	5 (6%)	12 (14%)	15 (18%)	3 (4%)	4 (5%)	1 (1%)	3
Birke	51 (65%)	6 (8%)	14 (18%)	4 (5%)	2 (3%)	2 (3%)	0	8

Tab. 4b: Häufigkeit spezifischer IgE nach CAP-Klassen gegen verschiedene Inhalationsantigene zum Zeitpunkt der RZA. Rhinitis-Gruppe (n=16)

	CAP-Kl. 0	CAP-Kl. 1	CAP-Kl. 2	CAP-Kl. 3	CAP-Kl. 4	CAP-Kl. 5	CAP-Kl. 6	Keine Angabe
Weizenmehl	2 (13%)	1 (6%)	11 (69%)	2 (13%)	0	0	0	0
Roggenmehl	2 (13%)	1 (6%)	10 (63%)	3 (19%)	0	0	0	0
α -Amylase	11 (69%)	1 (6%)	3 (19%)	1 (6%)	0	0	0	0
Acarus siro	14 (88%)	1 (6%)	1 (6%)	0	0	0	0	0
Lepidoglyphus destructor	14 (93%)	0	0	1 (7%)	0	0	0	1
Tyrophagus putrescentiae	14 (93%)	0	1 (7%)	0	0	0	0	1
Schimmelpilze	12 (80%)	0	0	2 (13%)	1 (7%)	0	0	1
Derm. pteronyssius	9 (56%)	5 (31%)	2 (13%)	0	0	0	0	0
Derm. farinae	11 (69%)	4 (25%)	1 (6%)	0	0	0	0	0
Derm. microceras	9 (60%)	4 (27%)	2 (13%)	0	0	0	0	1
Weizenpollen	5 (36%)	2 (14%)	3 (21%)	3 (21%)	0	0	1 (7%)	2
Roggenpollen	4 (29%)	3 (21%)	3 (21%)	3 (21%)	0	0	1 (7%)	2
Birke	7 (50%)	2 (14%)	2 (14%)	1 (7%)	1 (7%)	1 (7%)	0	2

Der Anteil der einzelnen CAP-Klassen an den Sensibilisierungen ist für die Asthma-Gruppe in Abb. 3 noch einmal graphisch dargestellt:

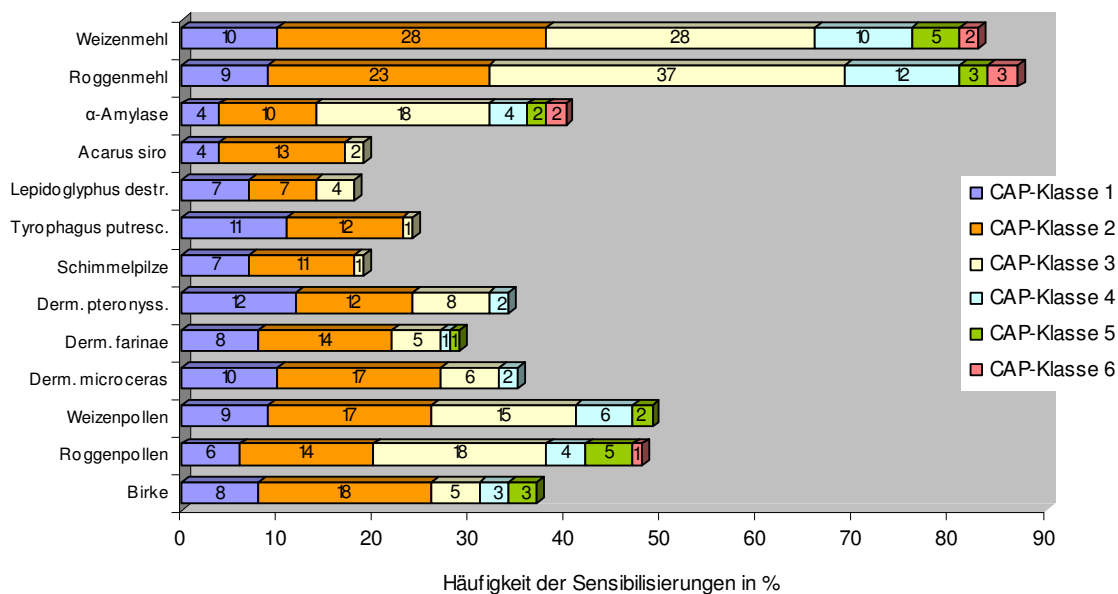


Abb. 3: Häufigkeit spezifischer IgE-Antikörper gegen verschiedene Inhalationsantigene in Prozent zum Zeitpunkt der RZA. Asthma-Gruppe (n=87)

5.4. Anamnese

Von allen 87 an Asthma erkrankten Bäckern liegen anamnestische Angaben zu Beginn des Präventionsprogramms vor.

85 (98%) von ihnen gaben an, unter den Symptomen „Atemnot, Atembeklemmung oder Asthma“ zu leiden bzw. früher darunter gelitten zu haben. 46 Patienten (53%) äußerten Beschwerden in Form von „längeranhaltendem Husten, Reizhusten oder Bronchitis“ bei der Anamneseerhebung bzw. zu einem früheren Zeitpunkt. Unter diesen waren auch die beiden Bäcker, die die Frage nach „Atemnot, Atembeklemmung oder Asthma“ verneint hatten. Bei beiden wurde die Diagnose allergisches Asthma bronchiale durch die weiteren Untersuchungen gesichert.

Angaben zur speziellen Allergieanamnese wurden zwar nicht aus allen 87 Akten ersichtlich, dennoch zeigte sich hier der berufliche Zusammenhang sehr deutlich. 82 von 84 Patienten (98%) berichteten von asthmatischen Beschwerden während der Berufstätigkeit, bzw. - bei der Frage nach der Abhängigkeit der Beschwerden von bestimmten Tätigkeiten und Orten - 82 von 82 von Beschwerden während der Arbeit. Die Abhängigkeit der Beschwerden von bestimmten Tageszeiten bzw. bestimmten Tätigkeiten oder Orten ist in Tab. 5 dargestellt:

Tab. 5: Abhängigkeit der Beschwerden von bestimmten Tageszeiten bzw. Tätigkeiten/Orten

Tageszeit	Anzahl (n=84)	Tätigkeit / Orte	Anzahl (n=82)
nach dem Aufstehen	19 (23%)	in der Wohnung	14 (17%)
während der Berufstätigkeit	82 (98%)	während der Arbeit	82 (100%)
nach der Arbeit	12 (14%)	bei Tierkontakt	8 (10%)
während des Schlafes	16 (19%)	bei bestimmten Hobbys	2 (2%)
sonstige Tageszeit	3 (4%)	bei körperlichen Anstrengungen	28 (34%)
		beim Rasenmähen	10 (12%)
		bei anderen Tätigkeiten	5 (6%)

69 Bäcker (80%) gaben an, zeitweilig völlige oder weitgehende Beschwerdefreiheit zu genießen, d.h. 17 (20%) waren nie völlig oder weitgehend beschwerdefrei. Tab. 6 nennt die Umstände, unter denen Beschwerdefreiheit wahrgenommen wurde. Man erkennt die mit der Dauer der Karenzzeit zunehmende Beschwerdefreiheit als Merkmal allergisch bedingter Erkrankungen.

Tab. 6: Wahrnehmung völliger oder weitgehender Beschwerdefreiheit

Beschwerdefreiheit	Anzahl (n=69)
im Urlaub	61 (88%)
an arbeitsfreien Tagen	43 (62%)
im Sommer	10 (14%)
im Winter	5 (7%)
bei Regen, Feuchtigkeit	3 (4%)
sonstige Beobachtungen	15 (22%)

Der große Anteil von 59 Fällen (68%), in denen neben dem berufsbedingten allergischen Asthma und der allergischen Rhinitis bzw. Rhinokonjunktivitis über weitere Allergien berichtet wurde, spricht für die Tatsache, dass häufig polyvalente Allergien bestehen. Genannt wurden Kontaktallergien, Insektengiftallergien sowie Unverträglichkeiten gegenüber Nahrungsmitteln und Medikamenten.

Die 16 Bäcker mit allergischer Rhinitis wurden von der BGN in das berufsspezifische Präventionsprogramm aufgenommen, um eine effiziente Therapie bei Verbleib im Beruf zu gewährleisten und ein Fortschreiten der Erkrankung mit der Gefahr des Etagenwechsels zu verhindern. Da bei ihnen die allergische Erkrankung im Vergleich zu den Asthmatikern nicht zu solch gravierenden Beschwerden wie Atemnot geführt hat, wird auf die Darstellung ihrer Anamnese aus den RZA-Protokollen und der Zwischenanamnese aus dem Fragebogen verzichtet. Durch die Einstufung im jeweils normalen Bereich hinsichtlich der Lungenfunktion und des Asthma-Schweregrades erübrigt sich in den beiden folgenden Ergebnis-Kapiteln der Vergleich mit der Asthma-Gruppe. Die Ergebnisse der verschiedenen Präventionsmaßnahmen und des Gesundheitsseminars werden aufgrund der größeren Bedeutung und der höheren Fallzahlen ebenfalls nur für das Asthma-Kollektiv dargestellt.

5.5. Lungenfunktion im Verlauf

Für die Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit wurde die Lungenfunktion als wesentliches Kriterium zur Beurteilung des objektiven Krankheitsverlaufs zunächst in Intervallen von zwei, vier und sechs Jahren nach der Risikozustandsanalyse (RZA) beobachtet. Es wurden jeweils die Mittelwerte von maximaler Vitalkapazität (VC),

Einsekundenkapazität (FEV_1) und auf die forcierte VC bezogene Einsekundenkapazität ($FEV_1\%FVC$) berechnet und den Ausgangswerten der RZA gegenübergestellt. Die anderen Lungenfunktionswerte wurden bei der Datenerhebung erfasst, bedeutende Parameter wie Atemwegswiderstände oder Peak Expiratory Flow ließen sich aber aufgrund unterschiedlicher Meßmethoden nicht auswertbar erheben.

Von den 87 Asthmapatienten waren im Erhebungszeitraum 77 in mindestens zweijähriger Betreuung, von 68 Patienten lagen Lungenfunktionswerte für dieses Intervall vor. Die Vitalkapazität (VC) stieg zwischen der RZA und der Untersuchung nach 2 Jahren im Mittel von 86% auf 98% des Sollwertes ($p<0,001$; Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben), die Einsekundenkapazität (FEV_1) von 82% auf 94% ($p<0,001$) und die relative Einsekundenkapazität ($FEV_1\%FVC$) von 89% auf 93% ($p=0,004$). Abb. 4 zeigt die signifikante Verbesserung der ausgewählten Parameter.

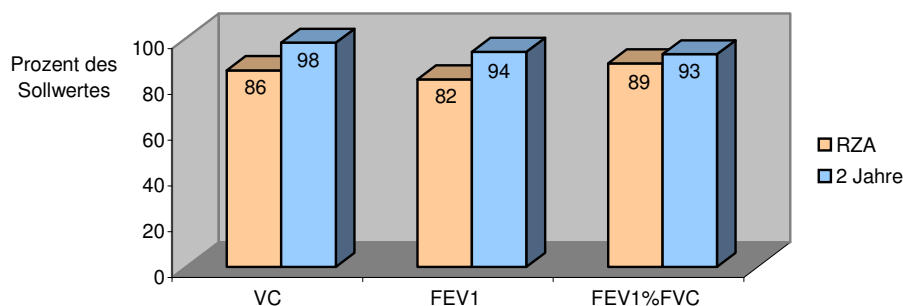


Abb. 4: Veränderung der Lungenfunktionswerte nach 2 Jahren, Mittelwerte (n=68)

39 Asthmatiker befanden sich mindestens vier Jahre in Betreuung, bei 33 ließen sich entsprechend auswertbare Lungenfunktionswerte erheben, wiederum mit signifikanten Verbesserungen (Abb. 5). Die Vitalkapazität (VC) stieg bei diesen Asthmatikern zwischen der RZA und der Untersuchung nach 4 Jahren durchschnittlich von 83% auf 94% des Sollwertes ($p<0,001$; Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben), die Einsekundenkapazität (FEV_1) von 79% auf 90% ($p=0,001$) und die relative Einsekundenkapazität ($FEV_1\%FVC$) von 86% auf 92% ($p=0,002$).

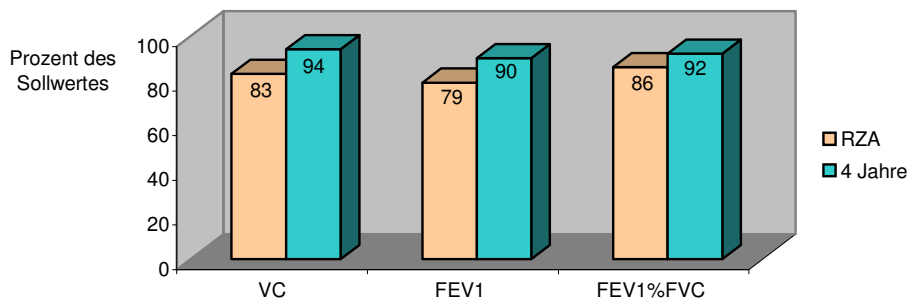


Abb. 5: Veränderung der Lungenfunktionswerte nach 4 Jahren, Mittelwerte (n=33)

Von den 17 Patienten in mindestens sechsjähriger Betreuung lagen von 14 auswertbare Lungenfunktionswerte für diesen Zeitraum vor. Bei diesen Asthmatikern verbesserte sich die Vitalkapazität (VC) zwischen der RZA und der Untersuchung nach 6 Jahren im Mittel von 76% auf 93% des Sollwertes ($p=0,035$; Wilcoxon-Test für gepaarte Stichproben), die Einsekundenkapazität (FEV_1) von 69% auf 87% ($p=0,022$) und die relative Einsekundenkapazität ($FEV_1\%FVC$) von 82% auf 90% ($p=0,008$). Abb. 6 veranschaulicht die signifikanten Ergebnisse.

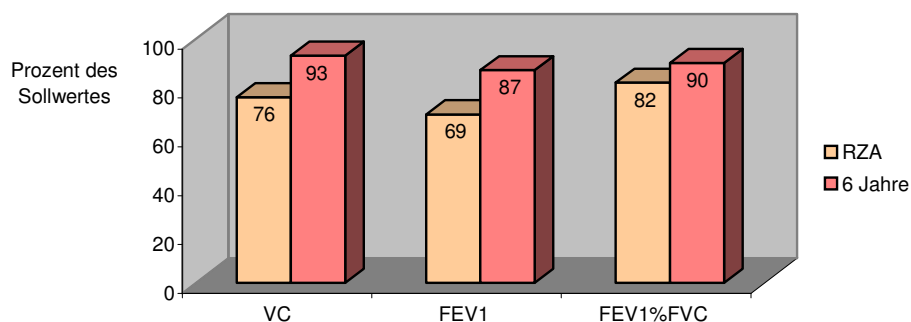


Abb. 6: Veränderung der Lungenfunktionswerte nach 6 Jahren, Mittelwerte (n=14)

Die niedrigeren Spirometrie-Messwerte bei der RZA im vier- bzw. sechsjährigen Verlauf sind aus dem Umstand zu erklären, dass in den ersten Jahren nach seinem Start häufiger Bäcker mit lange bestehendem oder unbehandeltem Asthma in das Präventionsprogramm aufgenommen wurden.

Um die „objektiven“ Lungenfunktionswerte noch besser mit dem subjektiven Krankheitsverlauf vergleichen zu können, wurde in einer zweiten Untersuchung die Lungenfunktion aller asthmatisch erkrankten Bäcker ausgewertet, deren Zwischenanamnese aus dem Fragebogen zur Arbeits- und Lebensqualität vorliegt. Bei diesen 63 Bäckern wurden wiederum die Messwerte der Nachuntersuchungen nach zwei, vier und sechs Jahren mit den RZA-Ausgangswerten verglichen.

Für das Intervall von zwei Jahren liegen verwertbare Lungenfunktionswerte von 48 Patienten vor, für das 4-Jahre-Intervall von 25 Patienten und für das 6-Jahre-Intervall von 13 Patienten. Tab. 7 zeigt die signifikanten Verbesserungen der Parameter.

Tab. 7: Verlauf der Lungenfunktion bei den Asthmatikern mit Zwischenanamnese (n=63), Mittelwerte in Prozent des Sollwertes

	n = 48		n = 25		n = 13	
	RZA	2 Jahre	RZA	4 Jahre	RZA	6 Jahre
VC	85	98 ¹	83	97 ²	74	93 ⁴
FEV₁	83	95 ¹	81	93 ³	68	86 ⁴
FEV₁%FVC	89	94 ⁴	87	94 ³	82	90 ⁴

¹p<0,001; ²p<0,005; ³p<0,01; ⁴p<0,05; t-Test für gepaarte Stichproben

Unter den 63 Bäckern mit Zwischenanamnese befanden sich 13 Raucher, von 10 lagen Lungenfunktionsparameter für das Zwei-Jahres-Intervall vor. Im Vergleich zu den 38 Nichtrauchern waren hierbei keine wesentlichen Unterschiede zu beobachten. Die VC verbesserte sich in den zwei Jahren bei den Rauchern durchschnittlich von 85% auf 94% des Sollwertes, bei den Nichtrauchern von 86% auf 99%. Die Einsekundenkapazität (FEV₁) stieg bei den Rauchern von 83% auf 97% des Sollwertes, bei den Nichtrauchern von 83% auf 94%. Die relative Einsekundenkapazität (FEV₁%FVC) verbesserte sich bei den Rauchern von 91% auf 96% des Sollwertes, bei den Nichtrauchern von 89% auf 93%.

Um die Verbesserung in den einzelnen Gruppen der unterschiedlich stark betroffenen Asthmatiker des Kollektives mit Zwischenanamnese (n=63) aufzuzeigen, ist in Abb. 7 die Einsekundenkapazität klassifiziert nach dem Grad der Ventilationsstörung bei der RZA dargestellt. Aufgrund zu geringer Fallzahlen werden die Mittelwerte nun zwischen der Risikozustandsanalyse (RZA) und der letzten

Nachuntersuchung verglichen, die in einem Abstand von durchschnittlich vier Monaten zur Fragebogen-Erhebung stattgefunden hatte. Die Verbesserung der FEV₁-Mittelwerte wird mit zunehmendem Grad der Ventilationsstörung immer deutlicher. Die Asthmatiker mit leichtgradigen und mittelgradigen Ventilationsstörungen zum Zeitpunkt der RZA lagen bei ihrer letzten Nachuntersuchung mit ihren Werten durchschnittlich im Normbereich, den Patienten mit schwergradiger Ventilationsstörung gelang im Durchschnitt eine Verbesserung in den Bereich einer mittelgradigen Ventilationsstörung.

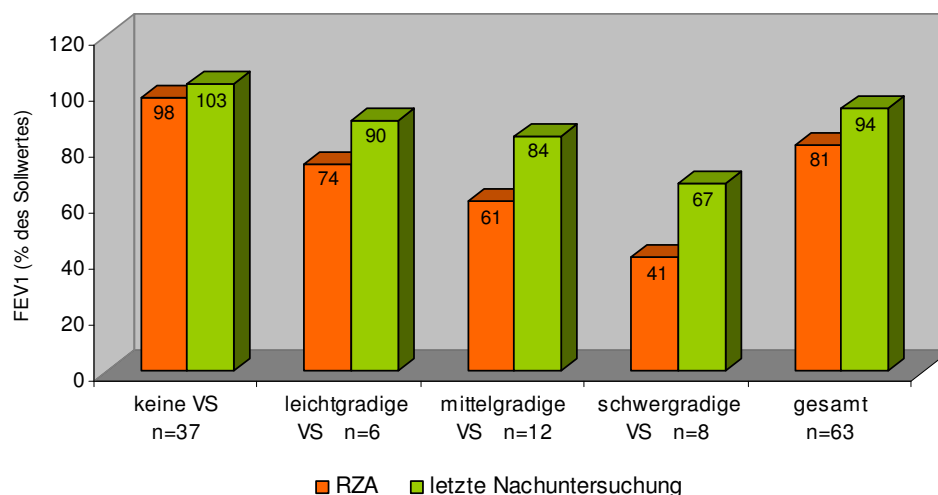


Abb. 7: Veränderung der FEV₁-Mittelwerte zwischen der RZA und der letzten Nachuntersuchung nach dem Grad der Ventilationsstörung (VS) bei der RZA (n=63): keine VS: FEV₁ >80%, leichtgradige VS: FEV₁ 70 - 80%, mittelgradige VS: FEV₁ 50 - <70%, schwergradige VS: FEV₁ <50%.

5.6. Schweregradverteilung, Einflussgrößen und Verlauf der Schweregrade

Die überwiegende Mehrzahl der untersuchten Bäcker aus der Asthma-Gruppe (n=87) litt zum Zeitpunkt der Risikozustandsanalyse (RZA) unter persistierendem gering- oder mittelgradigen Asthma bronchiale. Bei 13 Bäckern (15%) wurde ein intermittierendes Asthma (Schweregrad I) festgestellt, bei 34 (39%) ein persistierendes geringgradiges Asthma (Schweregrad II). Ein persistierendes mittelgradiges Asthma (Schweregrad III) wurde ebenfalls in 34 Fällen, und ein persistierendes schwergradiges Asthma (Schweregrad IV) in 6 Fällen (7%)

diagnostiziert. Tab. 8 stellt die Altersverteilung der Schweregrade bei Aufnahme in das Präventionsprogramm dar.

Tab. 8: Altersverteilung der Schweregrade zum Zeitpunkt der RZA (Asthma-Gruppe, n=87)

Alter bei RZA	Schweregrad I	Schweregrad II	Schweregrad III	Schweregrad IV	gesamt
<30 Jahre	6	15	8	1	30
30-39 Jahre	6	13	12	3	34
40-49 Jahre	1	4	7	0	12
>=50 Jahre	0	2	7	2	11
gesamt	13 (15%)	34 (39%)	34 (39%)	6 (7%)	87

Als potenzielle externe Einflussgrößen wurden einige Parameter des Belastungsprofils aus der RZA in Bezug zum Schweregrad der Asthmaerkrankung untersucht.

In jeder der drei festgelegten Betriebsgrößen (weniger als 6 Mitarbeiter, 6 bis 10 und mehr als 10 Mitarbeiter) zeigte sich ein der gesamten Verteilung ähnliches Überwiegen der beiden mittleren Asthmastufen ohne signifikante Unterschiede (Tab. 9). Die beiden dominierenden Schweregrade II und III hatten in jeder Betriebsgröße wie im gesamten Asthma-Kollektiv den exakt gleichen Anteil.

Tab. 9: Verteilung der Schweregrade in den einzelnen Betriebsgrößen zum Zeitpunkt der RZA (n=87)

Mitarbeiterzahl	Schweregrad I	Schweregrad II	Schweregrad III	Schweregrad IV
< 6 n=43	6 (14%)	16 (37%)	16 (37%)	5 (12%)
6 – 10 n=25	3 (12%)	11 (44%)	11 (44%)	0
> 10 n=19	4 (21%)	7 (37%)	7 (37%)	1 (5%)
gesamt n=87	13 (15%)	34 (39%)	34 (39%)	6 (7%)

Bei den Schweregraden I bis III beträgt der Anteil der Kleinbetriebe mit weniger als 6 Mitarbeitern wie bei der allgemeinen Betriebsgrößen-Verteilung jeweils etwa die Hälfte. Beim Schweregrad IV findet man dagegen eine noch stärkere Dominanz dieser Betriebsgröße von 83% bei allerdings kleiner Gruppengröße (n=6).

Es konnte kein Zusammenhang zwischen Asthma-Schweregrad und personenbezogener Mehlstaubkonzentration in der Atemluft hergestellt werden. In den vier Mehlstaubkonzentrationsstufen ($<1\text{mg/m}^3$, 1 - $<2\text{mg/m}^3$, 2 - $<4\text{mg/m}^3$, $\geq 4\text{mg/m}^3$) machten die beiden mittleren Schweregrade wiederum jeweils den größten Anteil aus, ohne signifikante Zunahme der höheren bzw. signifikante Abnahme der geringeren Schweregrade mit steigender Mehlstaubkonzentration. Eine häufige bzw. seltene Verrichtung von Tätigkeiten mit hoher Mehlstaubbelastung hatte ebenfalls keine Auswirkung auf den Schweregrad.

Abschließend ist der Verlauf der einzelnen Schweregrade zwischen der RZA und der letzten Nachuntersuchung in Tab. 10 wiedergegeben.

Tab. 10: Verlauf der Schweregrade im Beobachtungszeitraum (n=87)

			letzte Nachuntersuchung			
			Schweregrad I n=17	Schweregrad II n=33	Schweregrad III n=35	Schweregrad IV n=2
RZA	Schweregrad I	n=13	13	0	0	0
	Schweregrad II	n=34	3	30	1	0
	Schweregrad III	n=34	1	3	30	0
	Schweregrad IV	n=6	0	0	4	2

Im Beobachtungszeitraum kam es insgesamt in 11 Fällen (13%) zu einer deutlichen Verbesserung des Krankheitsbildes mit einer Herabstufung des Asthma-Schweregrades. 10 Patienten konnten bei ihrer letzten Nachuntersuchung dem nächst-niedrigeren Schweregrad zugeordnet werden, darunter fallen auch 4 der 6 Asthmatiker, die zur RZA mit Schweregrad IV eingestuft worden waren. Ein Patient konnte sich sogar um zwei Stufen verbessern. Mit 75 Patienten (86%) zeigte sich das Krankheitsbild beim Großteil des Asthma-Kollektivs konstant ohne Änderung des Schweregrades. Lediglich in einem Fall (1%) verschlechterte sich die Asthmaerkrankung von Schweregrad II auf Schweregrad III.

5.7. Präventionsmaßnahmen

Die Ergebnisse zu den verschiedenen Präventionsmaßnahmen beruhen auf der Auswertung des Fragebogens zur Arbeits- und Lebensqualität, der von 63 der 87 Asthmapatienten (72%) beantwortet wurde. Zu den aus der RZA abgeleiteten Präventionsmaßnahmen zählen neben den Veränderungen bei der Verhältnis- und der Verhaltensprävention die medizinische Betreuung sowie das interdisziplinäre Gesundheitsseminar.

Die Auswertung ergab, dass fast alle dieser 63 Befragten (61 = 97%) im Beobachtungszeitraum Maßnahmen der Verhaltensprävention, d.h. im Bereich Arbeitsmethoden und -verhalten durchgeführt hatten. Jeweils mehr als die Hälfte der Bäcker gaben technisch-betriebliche Veränderungen (35 = 56%) und Veränderungen im Freizeitverhalten (34 = 54%) an (Abb. 8).

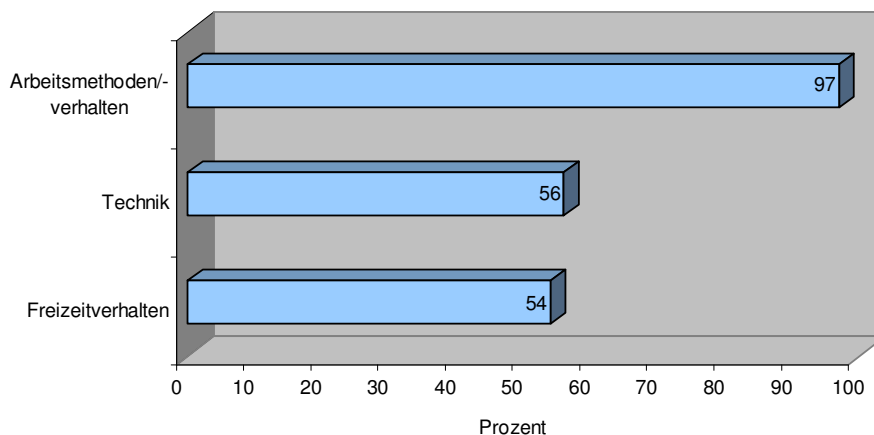


Abb. 8: Präventionsmaßnahmen im Beobachtungszeitraum in den verschiedenen Bereichen in Prozent (n=63)

5.7.1. Technische und betriebliche Maßnahmen

Bei 56% der befragten Asthmatiker waren einfache bis umfangreiche technische Maßnahmen der Verhältnisprävention im Beobachtungszeitraum realisierbar und wurden wie folgt umgesetzt (Abb. 9). Bei 21 der befragten Bäcker (35%) wurden Verbesserungen der betrieblichen Hygiene erreicht. Dazu zählen die häufigere

Durchführung von Reinigung und Desinfektion sowie die Verwendung von Spezialnobbensen bzw. Staubsauger (anstelle der Reinigung durch Kehren mit dem Besen). Eine technische Staubreduktion wurde in 19 Fällen (32%) vorgenommen durch die Abkapselung von Maschinen zur Teigherstellung, den Einbau eines Mehlsilos bzw. die Verlängerung des Mehlsiloschlauches und/oder die Montage einer Anlage zur Staubabsaugung. 17 Bäcker (28%) gaben an, seit der Teilnahme am Präventionsprogramm Backzutaten zu verwenden, die weniger Mehlstaub verursachen. Hierzu gehören staubärmere Mehle und α -Amylase-haltige Backmittel als Granulat oder in pastöser Form. Bei jeweils 7 (12%) wurden Abzüge an den Öfen angebracht oder bauliche Veränderungen durchgeführt, um eine räumliche Trennung vom mehlstaubintensiven Bereich zu erreichen. In drei Fällen wurden keine Angaben zu den technisch-betrieblichen Präventionsmaßnahmen gemacht.

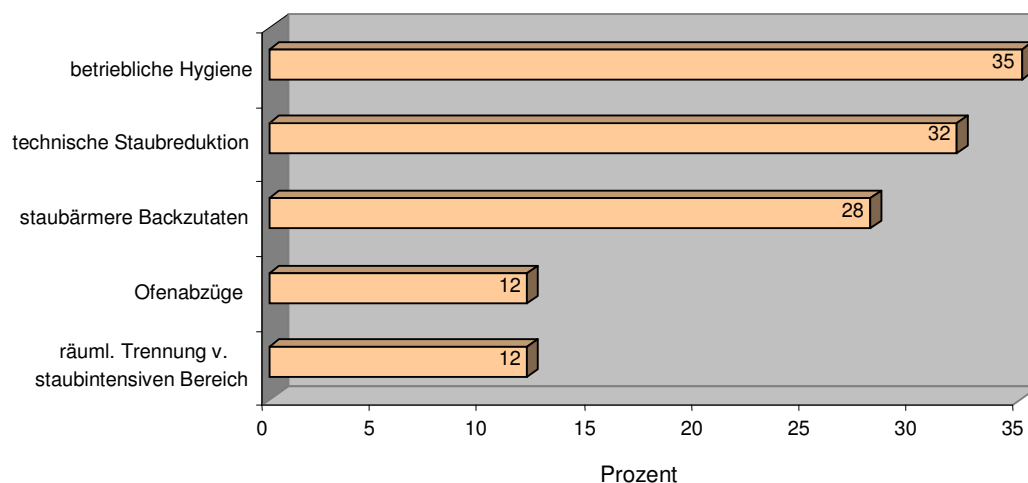


Abb. 9: Technische und betriebliche Maßnahmen im Beobachtungszeitraum in Prozent, Mehrfachnennungen möglich (n=60)

5.7.2. Veränderungen in Arbeitsmethoden und -verhalten

Maßnahmen der Verhaltensprävention mit dem Ziel der Expositionsreduktion wurden von fast allen Befragten (97%) umgesetzt. 50 Bäcker (79%) praktizierten eine Arbeitsweise mit geringerer Staubentwicklung. 34 Bäcker (54%) mieden im Vergleich

zur Risikozustandsanalyse Tätigkeiten mit erhöhter Mehlstaubexposition. Eine persönliche Schutzausrüstung in Form von Atemschutzmasken bzw. -helmen trugen 32 Bäcker (51%), 6 Bäcker (10%) lehnten diese als störend ab. Insgesamt gaben 23 Bäcker (37%) an, sich bei der Arbeit selbst weniger unter Stress zu setzen (Abb. 10).

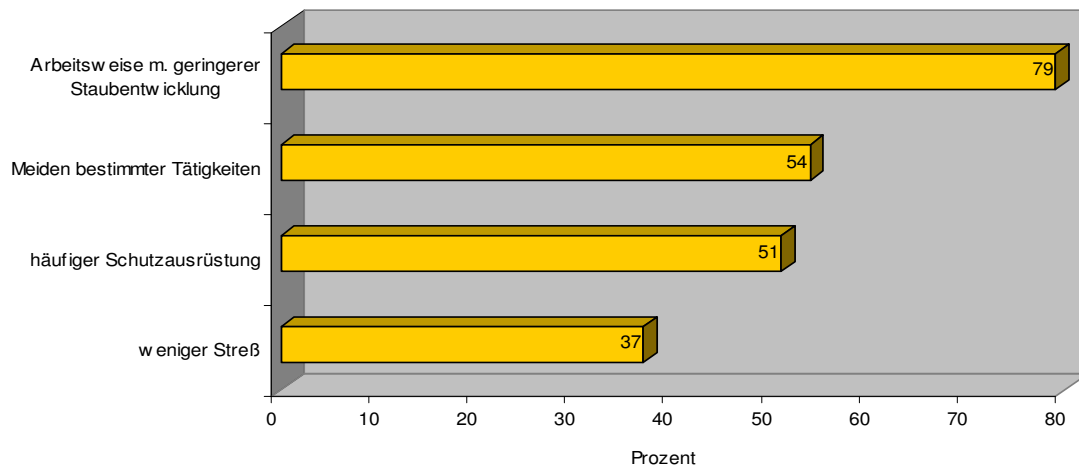


Abb. 10: Veränderungen in Arbeitsmethoden und –verhalten im Beobachtungszeitraum in Prozent, Mehrfachnennungen möglich (n=63)

5.7.3. Veränderungen im Freizeitverhalten

54% der asthmatischen Bäcker berichteten von Veränderungen in ihrem Freizeitverhalten (Abb. 11). 21 Bäcker (33%) gaben an, seit der Teilnahme am Präventionsprogramm mehr Sport zu treiben, 20 (32%) achteten mehr auf regelmäßige Schlafzeiten und ausreichende Schlafmengen. Entspannungsverfahren wie beispielsweise autogenes Training oder progressive Muskelentspannung wurden von 10 Asthmatikern (16%) angewandt.

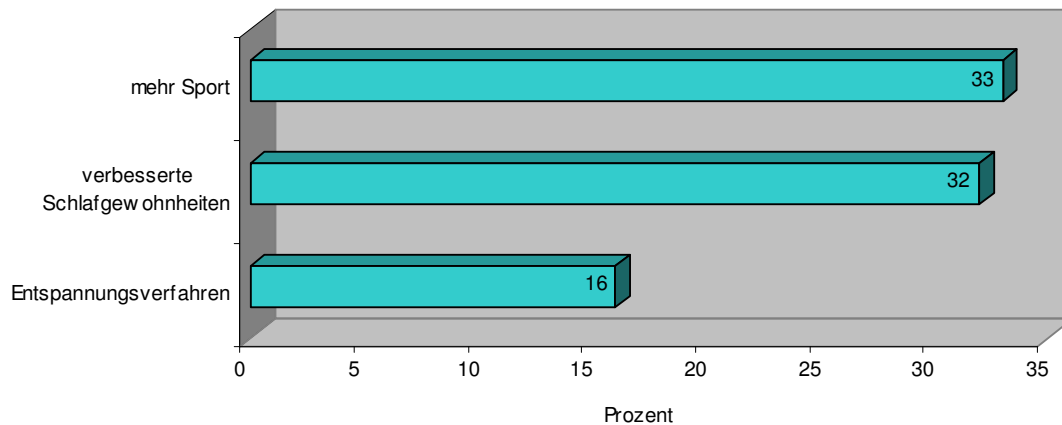


Abb. 11: Veränderungen im Freizeitverhalten im Beobachtungszeitraum in Prozent, Mehrfachnennungen möglich (n=63)

13 von den 63 asthmatisch erkrankten Bäckern gaben im Fragebogen an, vor Teilnahme am Präventionsprogramm Zigaretten geraucht zu haben (21%). Zum Zeitpunkt der Erhebung des Fragebogens hatten vier Patienten mit dem Rauchen aufgehört, sodass der Anteil der Raucher auf 14% sank. Ein Patient hatte den Konsum von über 10 auf 5 bis 10 Zigaretten täglich reduziert.

5.7.4. Medikamentöse Maßnahmen

Vor Beginn des Präventionsprogramms erhielten 58 von 86 Teilnehmern (67%) eine Asthmamedikation entsprechend dem Stufenplan der Deutschen Atemwegsliga. 28 Teilnehmer (33%) berichteten bei der RZA, keine (n=14) oder für ihren Schweregrad nicht ausreichende (n=14) Medikamente einzunehmen. Bei einer RZA-Akte wurden keine Angaben zur Medikation gemacht. Bei der letzten Nachuntersuchung im beobachteten Zeitraum wiesen von diesen 86 Patienten 76 (88%) eine adäquate Stufenplan-Medikation und Medikamenteneinnahme vor. Der Anteil der Teilnehmer ohne oder mit nur unzureichender Medikamenteneinnahme hatte sich um fast zwei Drittel auf 10 Fälle (12%) verringert. Von den 9 Teilnehmern, die angaben, keine Asthma-Medikamente zu nehmen, waren 5 mit dem Schweregrad I und 4 mit dem Schweregrad II eingestuft. Im Fragebogen zur Arbeits- und Lebensqualität wurde die mangelnde Compliance von diesen Patienten entweder nicht weiter begründet oder damit, dass es ihnen auch ohne Medikamente gut gehe (n=4). Eine Asthmatikerin nahm lediglich ein H₁-Antihistaminikum ein.

Zur Beurteilung des Bedarfs anti-asthmatischer Medikation im Verlauf des Präventionsprogramms wurde die Medikation zum Zeitpunkt des interdisziplinären Gesundheitsseminars (IDGS) als Ausgangspunkt gewählt, da das IDGS den ersten Abschluss der eingeleiteten Präventionsmaßnahmen einschließlich ggf. erforderlicher Umstellung der pharmakologischen Therapie bildet. Beim IDGS fand sich bei 69 von 83 Asthmatikern (83%) eine stadiengerechte Asthmatherapie. In vier Fällen fanden sich keine Angaben zur Asthmamedikation beim IDGS. Der Verlauf der einzelnen Stufenplan-Medikamente bei diesen 69 Patienten wird in Tab. 11 abgebildet. Bei der letzten Nachuntersuchung fand sich eine Zunahme der Verordnung rasch- und langwirksamer β_2 -Mimetika. Keine oder eine nur geringfügige Veränderung gab es bei den inhalativen Corticosteroiden bzw. der Medikation mit Theophyllin und Montelukast. Systemische Corticosteroide kamen nicht mehr zum Einsatz.

Tab. 11: Verlauf der Asthma-Medikation während des Präventionsprogramms (n=69)

Medikamentengruppe	IDGS	letzte Nachuntersuchung	Differenz
raschwirksame β_2 -Mimetika	51	58	+7
inhalative Corticosteroide	56	56	+/-0
langwirksame β_2 -Mimetika	32	37	+5
Theophyllin	11	10	-1
Montelukast	4	5	+1
systemische Corticosteroide	1	0	-1

5.7.5. Interdisziplinäres Gesundheitsseminar

Das interdisziplinäre Gesundheitsseminar (IDGS) wurde von 59 der 63 befragten Bäcker (94%) besucht und von 58 Bäckern (92%) retrospektiv beurteilt. 32 Bäcker (55%) maßen ihm großen Nutzen und 25 (43%) etwas Nutzen für den Umgang mit ihrer Erkrankung zu. Lediglich ein Bäcker (2%) sah kaum einen Nutzen in diesem Seminar, keiner attestierte ihm keinen Nutzen (Abb. 12).

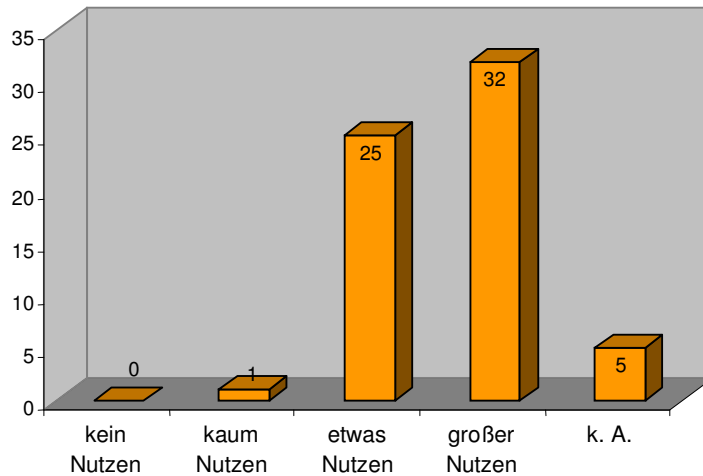


Abb. 12: Beurteilung des interdisziplinären Gesundheitsseminars, k. A. = keine Angabe. (n=63)

5.8. Arbeits- und Lebensqualität

Für die subjektive Einschätzung des Krankheitsverlaufs seit Aufnahme in das Präventionsprogramm sollten die Patienten im Fragebogen ihren Gesundheitszustand auf einer visuellen Analogskala von 0 bis 10 einstufen, wobei die Werte „0“ für „völlig gesund“ und „10“ für „sehr schwer krank“ standen. Diese Einschätzung sollte sich zuerst auf den Zeitraum vor Teilnahme am Präventionsprogramm beziehen, danach auf die gegenwärtige Situation.

In Abb. 13 lässt sich eine Verbesserung des Gesundheitszustandes in der subjektiven Wahrnehmung erkennen (n=60). Der Median liegt vor Teilnahme am Präventionsprogramm beim Skalenwert „5“, zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung liegt er beim Skalenwert „3“.

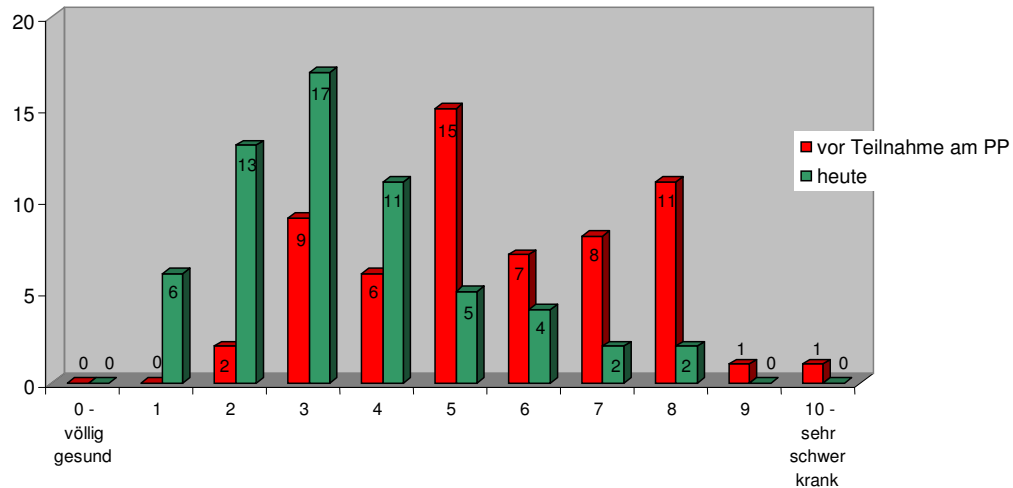


Abb. 13: Veränderung des Gesundheitszustandes in der subjektiven Beurteilung im Beobachtungszeitraum (n=60), PP=Präventionsprogramm

Die Veränderung asthmatischer Beschwerden seit der Teilnahme am Präventionsprogramm ist in Abb. 14 dargestellt. Bei 55 Bäckern (87%) haben sich die Beschwerden gebessert, bei einem Drittel (n=21) haben sie sich sogar stark gebessert. Lediglich 2 Patienten (3%) gaben eine leichte Verschlechterung der Beschwerden an. Bei keinem kam es zu einer starken Verschlechterung des Beschwerdebildes.

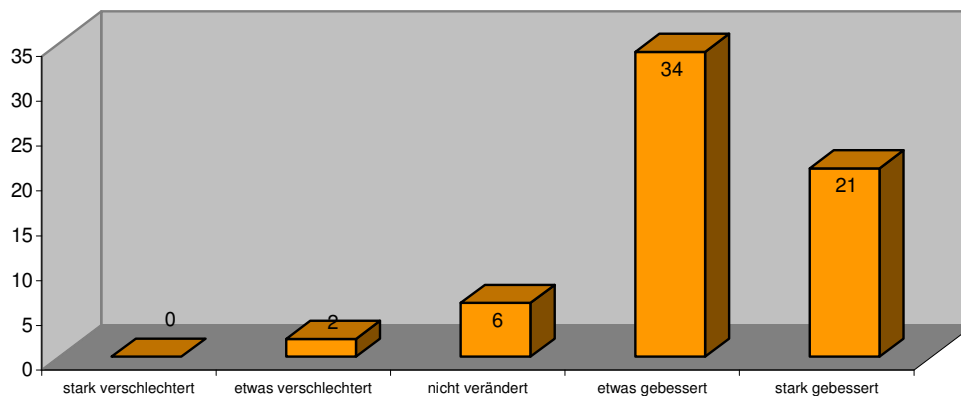


Abb. 14: Veränderung der Beschwerden im Beobachtungszeitraum (n=63)

Die Veränderungen in beruflich relevanten Bereichen sind in Abb. 15 zusammengefasst. In der *beruflichen Leistungsfähigkeit* gab es für 21 Bäcker (34%) keine Veränderung. 38 (61%) bekundeten diesbezüglich eine Verbesserung und 3

(5%) eine Verschlechterung. An der *körperlichen Belastbarkeit* hatte sich ebenso in 21 Fällen nichts geändert, zu einer Verbesserung kam es in 35 Fällen (56%), zu einer Verschlechterung in 6 Fällen (10%). Keine Veränderungen hinsichtlich der *beruflichen Zukunftsaussichten* (soweit diese von der Krankheit abhängen) wurden von 28 Bäckern (45%) festgestellt, gebessert hatten sich die beruflichen Zukunftsaussichten ebenfalls bei 28, verschlechtert bei 6 Bäckern (10%).

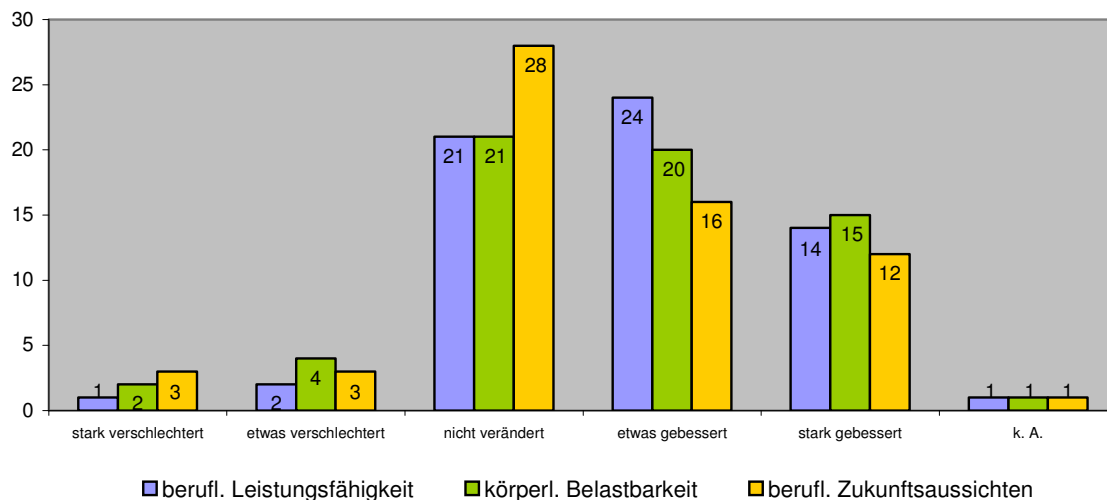


Abb. 15: Veränderungen in beruflich relevanten Bereichen im Beobachtungszeitraum (n=63), k. A. = keine Angabe

Ein ähnliches Bild zeichnet sich bei der Bewertung der Lebensqualität in privaten Bereichen ab (Abb. 16). Keine Veränderungen hinsichtlich *Zuversicht und Lebensfreude* gaben 20 Bäcker (33%) an. Besserungen wurden in diesem Bereich von 38 (62%), Verschlechterungen von 3 Bäckern (5%) wahrgenommen. In der *Bewegungsfreiheit* hatte sich bei 23 (37%) nichts verändert, Verbesserungen gab es in 34 Fällen (55%), Verschlechterungen in 5 Fällen (8%).

Der *Schlaf* blieb bei 26 Bäckern (41%) unverändert, verbessert hatte er sich bei 31 (49%), verschlechtert bei 6 Bäckern (10%).

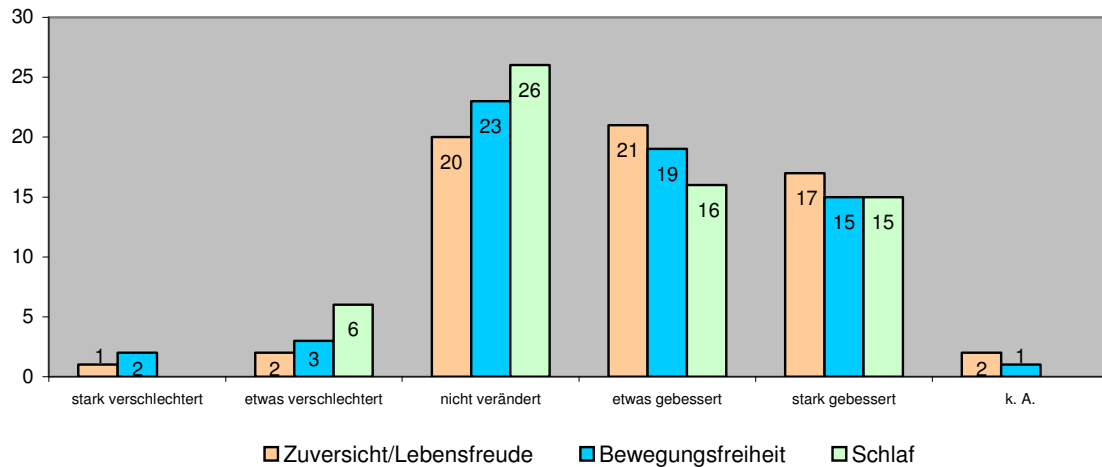


Abb. 16: Veränderungen im privaten Bereich im Beobachtungszeitraum (n=63), k. A. = keine Angabe

Das Präventionsprogramm der BGN insgesamt wurde von 60 Teilnehmern in der Retrospektive ähnlich wie das Gesundheitsseminar bewertet. Großen Nutzen bedeutete es für 31 (52%), etwas Nutzen für 25 (42%) und kaum einen Nutzen für 4 Teilnehmer (7%). Wiederum wurde keinmal geäußert, das Präventionsprogramm habe keinen Nutzen (Abb. 17).

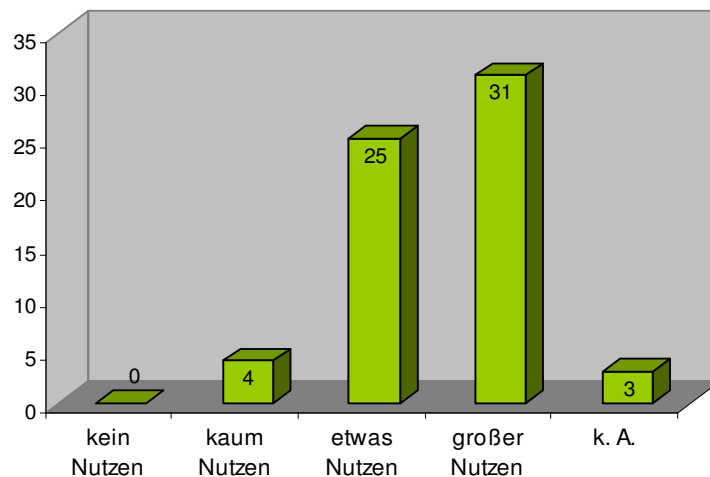


Abb. 17: Beurteilung des Präventionsprogramms der BGN, k. A. = keine Angabe. (n=63)

6. Diskussion

6.1. Häufigkeiten berufsbedingter obstruktiver Atemwegserkrankungen durch allergisierende Stoffe im Backgewerbe, dispositionelle und expositionelle Faktoren für ihre Entstehung

Die Prävalenz des allergischen Asthma bronchiale wird in Deutschland auf 4-6% der Bevölkerung geschätzt (Kroegel 2002). Nach bevölkerungsbezogenen Studien sind in den Industriestaaten etwa 5-10% der Asthmaerkrankungen bei jungen Erwachsenen auf berufliche Faktoren zurückzuführen (Kogevinas et al. 1999). Zur Prävalenz berufsbedingter, allergisch-obstruktiver Atemwegserkrankungen im Backgewerbe wurden in den letzten Jahrzehnten wiederholt Untersuchungen durchgeführt. Thiel und Ulmer (1982) stellten bei 242 Mehl-Exponierten in 40 Fällen (16,5%) eine „mehlinduzierte Respirationsallergie“ fest: 9,5% litten ausschließlich an einer Rhinitis, 7% hatten Asthma (einschließlich der Kombination mit Rhinitis). Hartmann (1986) fand bei 314 Mitarbeitern einer Großbäckerei in 22 Fällen (7%) eine Respirationsallergie (Mehlrhinitis und/oder Mehlasthma). Bärenz (1994) gab mit Hilfe der BK-Dokumentation der BGN sowie einer Repräsentativumfrage für direkt in der Backstube tätige Bäcker und Konditoren eine Prävalenz von 7,5% Asthma-Erkrankten im Zeitraum 1974 - 1990 an. In einer italienischen Studie an 144 Bäckerlehrlingen zeigten sich Asthma in 6,9% und Rhinokonjunktivitis in 6,3% (De Zotti et al. 1995). Bolm-Audorff et al. (1997) fanden in ihrer Querschnittsuntersuchung an 340 Bäckern und 428 Kontrollprobanden folgende Verteilungen: 16,6% der Bäcker gaben rhinitische Beschwerden, Asthma fand sich bei 5,9% der Bäcker.

In der von uns untersuchten Gruppe (n=103) von Teilnehmern des BGN-Präventionsprogramms fanden sich folgende Diagnosekonstellationen in relativen Häufigkeiten: 13% allergische Rhinitis einschließlich Rhinokonjunktivitis, 4% reines Asthma bronchiale, 80% Asthma bronchiale kombiniert mit allergischer Rhinitis bzw. Rhinokonjunktivitis und 3% allergische Rhinitis in Kombination mit bronchialer Hyperreagibilität.

Seit dem Beginn des Präventionsprogramms Anfang der 90er Jahre wurden bis 2002 bei 558 bundesweit durchgeführten Risikozustandsanalysen in 24,7% eine reine Rhinitis, in 8,8% ein reines Asthma bronchiale und in 66,5% die Konstellation Asthma bronchiale und allergische Rhinitis nachgewiesen (Pfeifer 2003). Im Vergleich hierzu war die mit Abstand größte Subpopulation von Asthmatikern mit allergischer Rhinitis in der Patientengruppe dieser Arbeit noch dominanter, insgesamt ergaben sich jedoch keine wesentlichen selektionsbedingten Verzerrungen. Der Grund für die Dominanz des Asthmas bei den Zahlen der Risikozustandsanalysen dürfte in der (bezogen auf die Krankheitsschwere) wesentlich größeren Bedeutung des Asthmas gegenüber der Rhinitis liegen. So wurde die RZA in den ersten Jahren des BGN-Präventionsprogramms deutlich häufiger bei asthmatisch erkrankten Bäckern durchgeführt.

Um geeignete Ansätze einer Prävention des Berufsasthmas zu entwickeln, untersucht die internationale Forschung seit Jahrzehnten intensiv die Einflüsse von Disposition und Exposition auf die Krankheitsentstehung. In von der British Occupational Health Research Foundation beauftragten, Evidenz basierten Leitlinien zur Prävention, Identifikation und Behandlung von Berufsasthma wurden vier Hauptrisikofaktoren zusammengetragen: der verursachende Faktor der Exposition gegenüber einem Arbeitsstoff, die prädisponierenden Faktoren Atopie und genetische Prädisposition sowie der mitwirkende Faktor des Rauchens (Nicholson et al. 2005). Hinsichtlich des Bäckerasthmas wird dem Rauchen allerdings eher eine untergeordnete Rolle zugesprochen. In einer Übersichtsarbeit hielten Houba et al. (1998a) fest, dass nur die Atopie und das Expositionsausmaß durchweg als entscheidende Faktoren für das Bäckerasthma beschrieben wurden. Rauchgewohnheiten wie auch Alter und Geschlecht schienen nicht mit Sensibilisierung oder arbeitsplatzbezogenen Symptomen assoziiert zu sein. De Zotti et al. (1994) fanden zwar ein erhöhtes Risiko für eine Sensibilisierung bei Bäckern mit Nikotinkonsum, das Risiko für ein Berufsasthma schien in diesen Fällen jedoch nicht erhöht. Letzteres wurde auch von anderen Autoren angegeben (Houba et al. 1998b, Cullinan et al. 2001). In der vorliegenden Untersuchung konnten beim Vergleich der Lungenfunktionsparameter zwischen Rauchern und Nichtrauchern in einem Zwei-Jahres-Zeitraum keine wesentlichen Unterschiede beobachtet werden. Dennoch ist natürlich bei allen Asthmatikern die Nikotinkarenz zu fordern. So sank

der Anteil der Raucher an den Bäckern mit Zwischenanamnese (n=63) von 21% auf 14%.

Eine atopische Diathese erhöht das Risiko einer Sensibilisierung gegenüber Bäckerallergenen (Houba et al. 1998b, Cullinan et al. 2001) bzw. eines durch Bäckerallergene hervorgerufenen Asthmas (De Zotti et al. 1997, Baur et al. 1998, De Zotti und Bovenzi 2000, Droste et al. 2003). Zur Abschätzung einer erhöhten Gefahr empfahlen Walusiak et al. (2004) die Durchführung eines Pricktestes auf allgemeine (Umwelt-) und berufsbezogene Allergene vor Beginn der Berufsausbildung. In Untersuchungen an 357 Bäckerlehrlingen hatten sich ein positiver Pricktest und ein erhöhtes Gesamt-IgE (als Hinweis auf eine Atopie) als signifikante Risikofaktoren für eine Überempfindlichkeit gegenüber Arbeitsplatzallergenen herausgestellt (Walusiak et al. 2002). Zu klären ist die Frage nach dem Umgang mit einem Atopiker, der den Bäcker- oder einen ähnlich exponierten Beruf ergreifen möchte. Aufgrund der hohen Atopierate unter Jugendlichen - Drexler (1997) gibt eine atopische Diathese von 25 bis 30% in der Allgemeinbevölkerung an - ist es sicher nicht möglich, von Berufen mit erhöhtem Allergierisiko generell abzuraten.

Das größte Risiko für die Entwicklung eines Bäckerschnupfens oder eines Bäckerasthmas kommt jedoch den Expositionsfaktoren zu. Von mehreren Autoren wurden enge Beziehungen zwischen dem Grad der Mehlstaubexposition und der Sensibilisierungsrate einerseits und dem Auftreten von arbeitsabhängigen Atemwegsbeschwerden andererseits postuliert. Das Asthmarisiko schien nach Ergebnissen von Brisman et al. (2000) bei einer einatembaren Staubkonzentration über 3 mg/m^3 erhöht, das Risiko für eine Rhinitis war bereits bei Konzentrationen über 1 mg/m^3 erhöht. Zur Prävention der beiden Krankheitsbilder wurden entsprechende Grenzwerte für die einatembaren Staubkonzentrationen gefordert. Houba et al. (1998b) schlugen eine Grenzwertreduktion auf $0,5 \text{ mg/m}^3$ während einer Arbeitsschicht vor. Brisman et al. (2000) stellten fest, dass die Risiken weniger von der kumulativen Staubexposition abhängig waren als von den inhalierbaren Staubkonzentrationen bei Ausbruch der Krankheit. In unserer Untersuchung an bereits erkrankten Bäckern konnte kein Zusammenhang zwischen Asthma-Schweregrad und Mehlstaubkonzentration in der Atemluft hergestellt werden. Auch das Tätigkeitsprofil hatte keinen Einfluss auf die Krankheitsschwere. Im Vergleich

zwischen Asthma- und Rhinitis-Kollektiv fanden sich keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Belastungsprofils am Arbeitsplatz. Es zeigten sich in beiden Gruppen etwa gleiche Arbeitszeitanteile an Tätigkeiten mit erhöhter Mehlstaubexposition. Die Häufigkeitsverteilungen der personenbezogenen Mehlstaubkonzentration ergaben keine signifikanten Abweichungen, der zum Zeitpunkt der Erhebung und Auswertung gültige MAK-Wert von 4 mg/m^3 wurde in der Rhinitis-Gruppe (44%) jedoch prozentual deutlich häufiger überschritten als in der Asthma-Gruppe (23%).

Es ist festzuhalten, dass verbindliche und einheitliche Aussagen zu Mehlstaub-Grenzwerten zurzeit fehlen, dies spiegelt sich auch in dem momentan noch nicht festgesetzten Arbeitsplatzgrenzwert für Mehlstaub in Deutschland wider.

Neben diesen Aussagen zu Dosis-Wirkungs-Beziehungen wurde wiederholt auf nicht-immunologische Mechanismen in der Pathogenese hingewiesen, da häufig arbeitsbezogene Symptome ohne Sensibilisierungsnachweis auftraten (Cullinan et al. 2001, Houba et al. 1998b). In diesen Fällen schien Mehlstaub eher als Irritans zu agieren, auch wenn in den genannten Studien nur die Allergene Weizenmehl und α -Amylase untersucht und weitere Berufsallergene wie andere Getreidemehle, Enzyme sowie Schädlinge nicht berücksichtigt wurden. Bei Baur et al. (1998) fanden sich etwa 29% der symptomatischen Bäcker ohne Sensibilisierungen gegenüber Weizen-, Roggen-, Sojamehl und α -Amylase. Andererseits zeigten 32% der sensibilisierten Bäcker keine berufsbezogenen Symptome. Zur besseren Beurteilung der Zusammenhänge zwischen Sensibilisierungen sowie irritativen Effekten und arbeitsbezogenen Symptomen werden von den meisten Autoren Untersuchungen an größeren Stichproben gefordert. Eine Untersuchung an Bäckerlehrlingen ergab, dass mit der Dauer der Exposition die Inzidenz von Berufsasthma und -schnupfen steigt (Walusiak et al. 2004).

Sensibilisierungen gegenüber den typischen Arbeitsplatzallergenen (Weizenmehl, Roggenmehl und α -Amylase) zeigten sich bei unseren Probanden ($n=103$) im Vergleich zu anderen Autoren deutlich häufiger. Unter Einschluss der nicht sicher nachgewiesenen Sensibilisierung bei CAP-Klasse 1 fanden sich bei den untersuchten Bäckern spezifische IgE-Antikörper zu 84% gegenüber Weizenmehl, 88% gegenüber Roggenmehl und 39% gegenüber α -Amylase, wobei keine wesentlichen Unterschiede zwischen Asthma- und Rhinitis-Gruppe zu verzeichnen

waren. Die beiden Kollektive differierten jedoch hinsichtlich der Ausprägung der Sensibilisierungen. Traten in der Rhinitis-Gruppe spezifische IgE-Antikörper nur bis zur CAP-Klasse 3 mit dem Median bei CAP-Klasse 2 auf, waren bei den Asthmatikern die entsprechenden Antikörper bis einschließlich CAP-Klasse 6 mit dem Median bei CAP-Klasse 3 nachweisbar.

Baur et al. (1998) beschrieben Sensibilisierungen in 64% (Weizenmehl), 52% (Roggenmehl) und 21% (α -Amylase). Zahradnik et al. (2003) wiesen in Untersuchungen an 93 gegenüber Bäckereistäuben exponierten Patienten mit arbeitsplatzbezogenen Beschwerden spezifische Antikörper in 65% gegen Weizenmehl, in 69% gegen Roggenmehl und in 24 % gegen α -Amylase nach. Die deutlich höheren Raten an Sensibilisierungen im Patientengut der vorliegenden Arbeit sind möglicherweise zurückzuführen auf eine längere mittlere Expositionsdauer, Angaben zu den Expositionzeiten konnten den genannten Untersuchungen jedoch nicht entnommen werden.

6.2. Maßnahmen der Verhaltens- und Verhältnisprävention

Die in der zum Zeitpunkt der Erhebung gültigen BGN-Arbeitssicherheitsinformation (ASI 8.80/02) „Vermeidung von Bäckerasthma“ zusammengefassten Basismaßnahmen werden als geeignet angesehen, das Risiko an Bäckerasthma zu erkranken, entscheidend zu senken. Sie betreffen sowohl Maßnahmen der Verhaltens- als auch Verhältnisprävention mit dem Ziel der Verringerung der Mehlstaub-Emission und -Konzentration.

Zu den speziellen Präventionsmaßnahmen zählt der persönliche Atemschutz. Die Effizienz verschiedener Systeme konnte bereits in mehreren Berufsfeldern bzw. bei unterschiedlichen sensibilisierenden Asthma-Auslösern nachgewiesen werden (Müller-Wening 2004, Obase et al. 2000, Taivainen et al. 1998). Bei Bäckern konnte die nasale Inhalation von Weizenallergen durch Gesichtsmasken je nach Maskentyp um 93% bzw. 96% reduziert werden (Renstrom et al. 2006). Zur Gewährleistung einer konsequenten und bestimmungsgerechten Anwendung sollten Geräte ausgewählt werden, die aufgrund eines gewissen Tragekomforts und möglichst geringen Atemwiderstandes akzeptiert werden. In der vorliegenden Untersuchung

gaben 6 Bäcker (10%) an, die Schutzausrüstung aufgrund störender Einflüsse abzulehnen. Die Erhöhung des Atemwegswiderstandes ist sicherlich der häufigste Grund für diese mangelnde Akzeptanz. Durch die Entwicklung neuer Atemschutzsysteme mit geringerem Atemwegswiderstand könnte die Versorgung mit dieser wichtigen Präventionsmaßnahme weiter optimiert werden. Eine Unterweisung über den korrekten Gebrauch des Atemschutzes, um z.B. Staubansammlungen an der Innenseite zu verhindern, erfolgt im technischen Teil des obligatorischen Gesundheitsseminars (Kuhn 1994). Auf die Notwendigkeit einer Anleitung wurde auch von Müller-Wening (2004) hingewiesen. Die Anwendung einer persönlichen Schutzausrüstung wurde im Fragebogen zur Arbeits- und Lebensqualität von 32 Bäckern (51%) angegeben. Dabei ist zu berücksichtigen, dass in einigen Fällen aufgrund arbeitsorganisatorischer Maßnahmen auf einen Atemschutz verzichtet werden kann. Entsprechend berichteten 34 Bäcker (54%), Tätigkeiten mit erhöhter Mehlstaubexposition zu meiden.

6.3. Effektivität interdisziplinärer Intervention/Prävention

Sobald die Diagnose berufsbedingtes allergisches Asthma bronchiale einschließlich Rhinitis gestellt wird, muss die entscheidende Frage beantwortet werden, ob ein Verbleib im Beruf möglich oder ein Arbeitsplatzwechsel erforderlich ist.

Aus rein medizinischen Gründen wird in der Regel die absolute bzw. weitestgehende Meidung der Allergenexposition am Arbeitsplatz gefordert. Dies führt zu einer Verringerung des Asthma-Schweregrades, zu einer Verbesserung von Asthmasymptomen wie Giemen, Kurzatmigkeit und Husten sowie zu einem geringeren Bedarf an Asthmamedikation (Moscato et al. 1999, Mapp et al. 2005). Symptome und unspezifische bronchiale Hyperreagibilität persistieren jedoch in etwa 70% (Mapp et al. 2005). Auch Ulmer und Kerz (1993) konnten bei Nachuntersuchungen an 30 Bäckern mit Bäckerasthma zeigen, dass die Symptome seitens des oberen Atemtraktes durch die Allergenkarenz häufig geringer werden, die Atemwegsobstruktion sich aber nicht bessert. Die Asthmareaktion kann selbst bei Normalisierung der unspezifischen Hyperreagibilität unter Reexposition gegenüber dem verantwortlichen Antigen auch nach Jahren wieder auftreten (Lemière et al. 1996). Nach zahlreichen Untersuchungen zu verschiedenen Arten des

berufsbedingten Asthmas, zusammengefasst bei Nicholson et al. (2005), ist die Wahrscheinlichkeit einer positiven Krankheitsentwicklung größer, wenn die Betroffenen keiner weiteren Exposition gegenüber dem Verursacher ausgesetzt sind, bei Diagnosestellung eine relativ normale Lungenfunktion und eine kürzere Beschwerdedauer vor Diagnosestellung bzw. vor dem Vermeiden der Exposition aufweisen.

Die Konsequenz der Karenzforderung besteht in den meisten Fällen in einem Berufswechsel, der sich jedoch bei angespannter Arbeitsmarktsituation und bei - gerade im Backgewerbe - älteren Berufstätigen in der Regel sehr schwierig darstellt, da das Erlernen eines neuen Berufes mit zunehmendem Alter zusätzlich erschwert ist. Eine innerbetriebliche Umsetzung zu Positionen mit fehlender oder nur geringer Mehlstaubexposition ist in den überwiegend kleinen Backbetrieben häufig nicht möglich. Hat sich eine unspezifische bronchiale Hyperreagibilität manifestiert, kommt für einen Berufswechsel eine Vielzahl vor allem handwerklicher Berufszweige aufgrund atemwegsirritierender Einflüsse und körperlicher Belastungen nicht in Frage (z.B. Arbeiten in staubiger Umgebung oder in kalter Luft). Insgesamt zeigt sich bei Berufsasthma die Aufgabe des exponierten Arbeitsplatzes häufiger mit negativen sozioökonomischen Folgen assoziiert. Hierzu zählen erhöhte Arbeitslosigkeit, beruflicher Abstieg und vor allem der Verlust an arbeitsbezogenem Einkommen (Gannon et al. 1993, Marabini et al. 1993, Cannon et al. 1995, Ameille et al. 1997, Moscato et al. 1999).

Aus den genannten Gründen sind viele betroffene Bäcker nicht bereit, ihren Beruf aufzugeben. Bei beruflicher Selbständigkeit, die bei Bäckerasthma und -schuppen in hohem Anteil anzutreffen ist, oder familiären Bindungen können weitere Zwänge zur Entscheidung gegen die rein medizinisch geforderte Expositionskenz entstehen. Vor diesem Hintergrund soll das bäckerspezifische BGN-Präventionsprogramm den betroffenen Bäckern helfen, durch die beschriebenen Schritte eine Kontrolle der Erkrankung und damit den Verbleib im Beruf zu ermöglichen. Die sekundär- bzw. tertiärpräventiven Maßnahmen kommen im Sinne der Primärprävention auch den gesunden Arbeitskollegen zugute.

Zur medizinischen Überwachung der Patienten mit Berufsasthma bzw. Berufsschnupfen zählt neben regelmäßigen Kontrolluntersuchungen eine optimierte medikamentöse Behandlung der vorliegenden Erkrankung. Nach der von der US-Regierung veröffentlichten „Global Initiative for Asthma: Global Strategy for Asthma Management and Prevention“ sollte die pharmakologische Therapie bei berufsbedingtem Asthma gleich der bei nicht-berufsbedingtem Asthma sein (Mapp et al. 2005). Unter diesen Gesichtspunkten bewirkte die medizinische Überwachung durch das Präventionsprogramm der BGN (in Kooperation mit den primär betreuenden Ärzten) im Beobachtungszeitraum eine Steigerung der nach Stufenplan korrekten Asthma-Medikation von 67 auf 88%. Der Medikamenten-Bedarf blieb im Verlauf des Präventionsprogramms bei den inhalativen Corticosteroiden konstant, bei Theophyllin und Montelukast kam es zu geringfügigen Veränderungen. Im Vergleich zum Gesundheitsseminar war bei der letzten Nachuntersuchung eine häufigere Verordnung rasch- und langwirksamer β_2 -Mimetika zu verzeichnen. Diese Zunahme ließ sich anhand der Aktenunterlagen nicht eindeutig erklären. Möglicherweise führte das durch die Schulung verbesserte Krankheitsverständnis zu einem häufigeren Einsatz der raschwirksamen β_2 -Mimetika bei Patienten, die zuvor vielleicht eher zurückhaltend im Gebrauch der Reliever waren. Die Zunahme der langwirksamen β_2 -Mimetika könnte mit dem vermehrten Aufkommen von Kombinationspräparaten (inhalatives Corticoid plus langwirksames β_2 -Mimetikum) zusammenhängen. Die einfachere Handhabung dieser Kombinationssprays führt zu einer verbesserten Compliance (Buhl et al. 2006).

Moscato et al. (1999) konnten in einer einjährigen Verlaufsstudie zu klinischen und sozioökonomischen Folgen eines Berufsasthmas zeigen, dass sich der Asthma-Schweregrad unter adäquater medikamentöser Behandlung bei sieben von zwölf weiterhin Exponierten verbesserte und bei den restlichen fünf Probanden konstant blieb. Bei 13 nicht mehr Exponierten kam es vergleichsweise zu einer etwas deutlicheren Verbesserung des Krankheitsbildes, der Bedarf an Asthmamedikation war geringer, es verschlechterte sich jedoch der sozioökonomische Status durch beruflichen Abstieg und geringeres erwerbsabhängiges Einkommen (s.o.). Marabini et al. (2003) empfahlen bei exponiert bleibenden Patienten mit leicht- bis mittelgradigem persistierendem Asthma eine Behandlung mit inhalierbaren Corticosteroiden und langwirksamen Bronchodilatoren. Da es hierdurch in ihrer

Untersuchung bei exponierten Berufsasthmatikern über drei Jahre zu keiner Verschlechterung und bei vom ursächlichen Arbeitsplatz ausscheidenden Asthmatikern zu keiner oder nur einer geringen Verbesserung der Atemwegserkrankung gekommen war, sollte nach ihrer Einschätzung eher zum Verbleib im Beruf ermutigt als ein Arbeitsplatzwechsel angeraten werden.

Neben der antiasthmatischen Therapie ist bei weiter exponierten Bäckern auch auf eine suffiziente Rhinitistherapie mit dem Ziel der physiologischen Nasenatmung zu achten. Diese dient neben der Erwärmung und Anfeuchtung auch der Reinigung der Atemluft und vermindert somit die direkte Staubinhalation im Falle einer Mundatmung. In der pharmakologischen Therapie der allergischen Rhinitis haben sich die topischen Corticosteroide sehr bewährt. Zusätzlich sollte eine tägliche Spülung der Nasenhöhlen mit Salzwasser erfolgen, da hierdurch der nach Exposition zurückbleibende Mehlstaub aus der Nase wirkungsvoll entfernt werden kann. Die Nasenspülung sollte aus prophylaktischen Gründen auch von Mehlstaubexponierten ohne rhinitische Beschwerden durchgeführt werden. Im Allgemeinen werden isotone (0,9 %ige) bis zu leicht hypertone (3 - 5 %ige) Spüllösungen empfohlen. Der positive Effekt auf die mukoziliäre Clearance und die damit verbundene Symptomverbesserung ist in den letzten Jahren mehrfach durch Studien bei Patienten mit Rhinitis bzw. Rhinosinusitis unterschiedlicher Genese nachgewiesen worden (u.a. Michel 2006, Brown und Graham 2004, Tomooka et al. 2000). In zwei Untersuchungen an Holzarbeitern konnte der Nutzen einer Nasenspülung bzw. eines Meerwasser-Nasensprays ebenfalls aufgezeigt werden (Rabone und Saraswati 1999, Holmström et al. 1997). In der ersten Studie wurden zudem die für eine gute Compliance erforderliche Akzeptanz sowie die geringen Kosten der Methode hervorgehoben. Aus diesen Erkenntnissen ist die Anwendung täglicher Nasenspülungen nach Expositionsende nicht nur bei bereits erkrankten Bäckern, sondern als primärpräventive Maßnahme grundsätzlich bei jedem Mehlstaub-Sensibilisierten zu empfehlen.

Die medizinische Überwachung der Teilnehmer des BGN-Präventionsprogramms erfolgt in der regelmäßig stattfindenden berufsgenossenschaftlichen Bäckersprechstunde durch Zwischenanamnesen und Messung der Lungenfunktion. Für die 87 an Asthma erkrankten Bäcker fand sich in der vorliegenden Untersuchung

ein positiver Verlauf der Lungenfunktionsparameter. Bei den zur Beurteilung wesentlichen Parametern Vitalkapazität, Einsekundenkapazität (FEV₁) und relativer Einsekundenkapazität (Tiffeneau-Index) kam es unabhängig vom Vergleichsintervall - zwei, vier und sechs Jahre nach der RZA - zu signifikanten Verbesserungen. Aufgrund der Tatsache, dass die RZA-Ausgangswerte unter Expositionsbedingungen und die Verlaufswerte nach einer gewissen Karenzzeit in der Bäckersprechstunde ermittelt wurden, müssen diese Ergebnisse jedoch relativiert werden. In einer ersten Untersuchung zur Effektivität des Präventionsprogramms konnten Grieshaber et al. (1998) feststellen, dass sich der mittlere FEV₁ in einem Zeitraum von durchschnittlich 2,9 Jahren nicht verschlechtert hatte.

Im achtjährigen Beobachtungszeitraum mit Verlaufskontrollen von bis zu acht Jahren wies der überwiegende Teil (86%) der 87 an Bäckerasthma Erkrankten ein stabiles Krankheitsbild mit einem konstanten Asthma-Schweregrad auf. In 13% kam es sogar zu einer deutlichen Verbesserung des Asthmas mit einer Herabstufung des Schweregrades, lediglich in einem Fall (1%) verschlechterte sich die Asthmaerkrankung von Schweregrad II auf Schweregrad III.

Die subjektive Beurteilung des BGN-Präventionsprogramms konnte bei 63 Bäckern durch einen Fragebogen zur Arbeits- und Lebensqualität ermittelt werden. Es zeigte sich eine weit überwiegende Zufriedenheit der Patienten. Auf einer visuellen Analogskala von „0“ für „völlig gesund“ bis „10“ für „sehr schwer krank“ verbesserte sich der Gesundheitszustand in der subjektiven Wahrnehmung im Median vom Skalenwert „5“ vor Teilnahme am Präventionsprogramm auf „3“ zum Zeitpunkt der Fragebogenerhebung. 87% der Bäcker gaben eine Verbesserung der Asthmapeschwerden an, auch in beruflich und privat relevanten Bereichen (berufliche Leistungsfähigkeit, körperliche Belastbarkeit und berufliche Zukunftsaussichten, bzw. Zuversicht/Lebensfreude, Bewegungsfreiheit und Schlaf) wurden häufiger positive Auswirkungen festgestellt.

Die Patientenschulung ist als ein wesentlicher Bestandteil der Asthmatherapie seit Jahren etabliert. In der Asthmaleitlinie der Deutschen Atemwegsliga sowie der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. wurden die Effekte und Anforderungen von Schulungsprogrammen zusammengetragen (Buhl et

al. 2006). Demnach führt eine strukturierte Patientenschulung „zu einer klinisch bedeutsamen Verbesserung der Selbstmanagementfähigkeiten mit besserer Symptomkontrolle, Verringerung der Zahl von Asthmaanfällen und Notfallsituationen sowie einer Verbesserung der Lebensqualität“. Eine Verringerung von Krankenhaus-, Arbeitsunfähigkeits- bzw. Schul-Fehltagen sowie eine günstige Kosten-Nutzen-Relation sind nachgewiesen. Zur Ermöglichung dieser positiven Effekte wurde die Bedeutung von verhaltensmodifizierenden Programmansätzen hervorgehoben. Außerdem wurde gefordert, dass ein Asthmatiker „zeitnah nach der Diagnose Zugang zu einem strukturierten, evaluierten, zielgruppenspezifischen und qualitätsgesicherten Schulungsprogramm“ erhält (Buhl et al. 2006). Diesen Ansprüchen wird das für asthmatisch bzw. rhinitisch erkrankte Bäcker entwickelte, interdisziplinäre Gesundheitsseminar (IDGS) der BGN gerecht, da es dem etablierten Modell des Patientenschulungsprogramms folgt und darüber hinaus spezifische Aspekte der berufsbedingten Erkrankung berücksichtigt (Grieshaber et al. 1998). Durch seinen bedarfsorientierten, praxisbezogenen und verhaltenstrainierenden Aufbau zielt es darauf ab, ein aktives Gesundheitsmanagement zu realisieren (Kholghi-Münkel 1994). Das zielgruppenspezifische setting in der Kleingruppe ermöglicht einen intensiven Austausch unter den Bäckern, sodass Lerneffekte weit über eine reine Wissensvermittlung durch Frontalunterricht hinausgehen können. Letzteres wurde von De Vries et al. (2004) und Mühlig et al. (2005) für Asthmaschulungsprogramme als ungünstige Methodik nachgewiesen. Bei Aufnahme in das BGN-Präventionsprogramm sind die Betroffenen zur Teilnahme am bäckerspezifischen Gesundheitsseminar verpflichtet, sodass die Voraussetzungen für die Umsetzung effektiver Präventionsmaßnahmen auf medizinischer Ebene sowie Verhältnis- und insbesondere Verhaltensebene geschaffen werden können. In der vorliegenden Arbeit wurde das IDGS von 58 Bäckern rückblickend beurteilt und seine wesentliche Bedeutung für das Asthmanagement mit großer Zustimmung bestätigt.

Die in der o.g. Asthmaleitlinie empfohlenen regelmäßigen Nachschulungen werden mit dem Angebot eines Auffrischungsseminars durch die BGN alle zwei Jahre ermöglicht. Wie lange positive Effekte einer Asthmaschulung fortbestehen, wird kontrovers diskutiert und ist von der Intensität bzw. Methodik des eingesetzten Programms abhängig (De Vries et al. 2004, Mühlig et al. 2005). In einer

randomisierten 2-Jahres-Studie fanden Marabini et al. (2005), dass ein Schulungsprogramm die Lebensqualität für ein Jahr verbessert, die Verbesserung im zweiten Jahr jedoch nicht aufrecht erhalten werden konnte. Dagegen blieben die positiven Veränderungen der Lebensqualität und Hilfsmittel-Compliance über einen 3-Jahres-Zeitraum bei einer von Ulbrich et al. (2003) durchgeführten ambulanten Patientenschulung stabil. Einem potenziell nachlassenden theoretischen und praktischen Wissen über die Bewältigung der berufsbedingten Krankheit können die von der BGN angebotenen Refresher-Seminare entgegenwirken.

Wie die Beurteilung des Gesundheitsseminars stellte sich auch die Bewertung des gesamten Präventionsprogramms weit überwiegend positiv dar. Es wurde durch 60 Teilnehmer beurteilt, großen oder etwas Nutzen attestierten ihm 94%.

In einigen anderen Arbeitsbereichen konnte bereits gezeigt werden, dass unter Einsatz modifizierter Materialien, Verbesserungen der Arbeitsbedingungen oder innerbetrieblicher Umsetzung zu Tätigkeiten mit geringerer Exposition der Verbleib im Beruf ermöglicht werden kann. Ein Beispiel hierfür stellt die Naturlatexallergie im Gesundheitswesen dar (Allmers et al. 2002). Bei Reduktion der Exposition wurde von einer Verbesserung der klinischen Symptome und im Vergleich zur Arbeitsaufgabe von weniger negativen sozioökonomischen Konsequenzen berichtet (Vandenplas 2002). Merget et al. (2001) wiesen die Effektivität eines medizinischen Überwachungsprogramms zur Prävention von durch Platinsalze verursachtem Berufsasthma nach.

Die Effizienz komplexer Präventionsprogramme konnte auch durch umfassende Maßnahmen der Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW) im Friseurhandwerk aufgezeigt werden. Die Verdachtsmeldungen auf eine Berufskrankheit (BK) sind bei der BGW seit dem Höchststand 1991 sowohl für Hauterkrankungen (BK 5101, n=4516) als auch für Atemwegserkrankungen (BK 4301/4302, n=503) deutlich zurückgegangen. Im Jahr 2003 wurden 1182 Fälle einer BK 5101 (-74%) und 307 Fälle einer BK 4301/4302 (-39%) gemeldet. Mit den Berufskrankheitenanzeigen gingen auch die Entschädigungsleistungen deutlich zurück. Im Jahr 2003 musste die BGW mit 11 Mio. Euro für Hauterkrankungen bei Friseuren 21,4 Mio. Euro weniger als im Jahr 1994 aufbringen (Liese und Berges 2004).

Im Vergleich hierzu ergab eine Kosten-Nutzen-Analyse des BGN-Präventionsprogramms für den Zeitraum von 1995 bis 2003 eine Gesamteinsparung von ca. 100 Mio. Euro bundesweit bei durchschnittlichen Einsparungen von etwa 12 Mio. Euro jährlich. In diesen neun Jahren zeigten sich nicht nur deutlich sinkende Verdachtsanzeigen einer BK 4301 sondern es kam auch zu einer beträchtlichen Reduzierung der Umschulungsfälle um 35% (Mitteilungen der BGN auf der Präventionstagung 2005).

7. Schlussfolgerungen

Das untersuchte berufsspezifische Präventionsprogramm der BGN wurde für Beschäftigte des Backgewerbes entwickelt, bei denen eine BK 4301 nach BKV dem Grunde nach anerkannt ist und die nicht bereit sind, ihre Tätigkeit am exponierten Arbeitsplatz aufzugeben. Die vorliegende Arbeit konnte zeigen, dass unter intensiver und interdisziplinärer Betreuung mit gezielter Schulung, arbeitsplatzorientierten Maßnahmen zum Expositionsschutz und kontinuierlicher arbeitsmedizinischer Überwachung ein Fortschreiten einer BK 4301 über einen längeren Zeitraum hinweg verhindert und der Verbleib im Bäckerberuf ermöglicht werden kann. Dies wurde objektiv durch den positiven Verlauf von Lungenfunktionsergebnissen und Asthmaschweregrad sowie subjektiv durch die positiven Beurteilungen seitens der Teilnehmer des BGN-Präventionsprogramms bestätigt.

Als Voraussetzung für eine erfolgreiche Umsetzung des Präventionsprogramms muss die Eignung in jedem einzelnen Fall sorgfältig geprüft werden. Hierzu zählt insbesondere die Einschätzung, dass die Asthmaerkrankung unter optimaler Betreuung mindestens konstant gehalten werden kann. Gerade bei Lehrlingen und jungen Erwerbstätigen, die in relativ kurzer Zeit arbeitsplatzbezogene rhinitische und/oder asthmatische Symptome zeigen, sollte genau abgewogen werden, ob die weitere Beschäftigung unter Allergenexposition verantwortet werden kann oder eine frühzeitige Umschulung angezeigt ist. Neben dem Wunsch zur Teilnahme am Präventionsprogramm ist auch die Mitarbeit des Betroffenen bei den durchzuführenden Maßnahmen erforderlich, sei es durch ein geändertes Arbeitsverhalten oder die regelmäßige und korrekte Einnahme der verordneten Medikamente.

Der tertiärpräventive Ansatz des Programms dient der medizinischen, sozialen und beruflichen Rehabilitation. Ziel der beruflichen Rehabilitation ist die Eingliederung der medizinisch Rehabilitierten in die Arbeitswelt bzw. der Verbleib am Arbeitsplatz. Die dafür erforderlichen Veränderungen in der Verhältnis- und Verhaltensprävention kommen dabei nicht nur dem Betroffenen, sondern auch im Sinne der Primärprävention durch Allergenreduktion allen am „Risikoarbeitsplatz“ Tätigen zugute. Ferner bewirkt die Erkrankung eines Mitarbeiters und seine Betreuung durch

das Präventionsprogramm eine Sensibilisierung der Arbeitskollegen für die Thematik und kann somit über die zur Sekundärprävention durchgeführten arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen und Vor-Ort-Kontrollen hinausgehend eine Verbesserung der innerbetrieblichen Krankheitsfrüherkennung ermöglichen. Der Rückgang an Verdachtsanzeigen einer BK 4301 seit Mitte der 90er Jahre ist sicherlich nicht zuletzt auf diese Beeinflussung der Primär- und Sekundärprävention zurückzuführen. Zusätzlich lassen sich beträchtliche positive Auswirkungen auf die gesundheitsökonomischen Aspekte im BK-Geschehen festhalten.

8. Literatur- und Quellenverzeichnis

Allmers H, Schmengler J, Skudlik C. 2002. Primary prevention of natural rubber latex allergy in the German health care system through education and intervention. *J Allergy Clin Immunol*, 110:318-323.

Ameille J, Parion JC, Bayeux MC, Brochard P, Choudat D, Conso F, Devienne A, Garnier R, Iwatsubo Y. 1997. Consequences of occupational asthma on employment and financial status: a follow-up study. *Eur Respir J*, 10:55-58.

Bachert C, Lange B. 2002. Das Management der allergischen Rhinitis und ihr Einfluss auf das Asthma. *Allergologie*, 25:7-18.

Bärenz P. 1994. Zur Epidemiologie des Bäckerasthmas. In: Radandt S, Grieshaber R Hrsg. *Obstruktive Atemwegserkrankungen bei Bäckern: Bericht vom 2. Heidelberger Symposium 1993*. Heidelberg: Asanger-Verlag, 500-509.

Baur X, Degens PO, Sander I. 1998. Baker's asthma: still among the most frequent occupational respiratory disorders. *J Allergy Clin Immunol*, 102 (6 Pt 1): 984-997.

Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Hrsg. 2002. *Arbeitssicherheitsinformation (ASI 8.80/02) Vermeidung von Bäckerasthma*.

Bolm-Audorff U, Backe E, Bienfait H-G, Hoffmann M, Pohlabein H, Popp I, Wallenstein G, Witzko KH. 1997. Häufigkeit von allergisch bedingten obstruktiven Atemwegserkrankungen bei Beschäftigten in Bäckereibetrieben. *Dokumentationsband der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin*, 37: 227-232.

Brisman J, Jaervholm B, Lillienberg L. 2000. Exposure-response relations for self report asthma and rhinitis in bakers. *Occup Environ Med*, 57:335-340.

Brown CL, Graham SM. 2004. Nasal irrigations: good or bad? *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 12:9-13.

Buhl R, Berdel D, Criée CP, Gillissen A, Kardos P, Kroegel C, Leupold W, Lindemann H, Magnussen H, Nowak D, Pfeiffer-Kascha D, Rabe K, Rolke M, Schultze-Werninghaus G, Sitter H, Ukena D, Vogelmeier C, Welte T, Wettengel R, Worth H. 2006. Leitlinie zur Diagnostik und Therapie von Patienten mit Asthma. Herausgegeben von der Deutschen Atemwegsliga und der Deutschen Gesellschaft für Pneumologie und Beatmungsmedizin e.V. Pneumologie, 60:139-183.

Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV) und Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF), Hrsg. 2008. Nationale VersorgungsLeitlinie Asthma, Version 1.5. http://www.versorgungsleitlinien.de/methodik/pdf/nvl_asthma_lang_1.5.pdf. [letzter Zugriff am 04.11.2008].

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Ausschuss für Gefahrstoffe. 2004. Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen (Gefahrstoffverordnung - GefStoffV) vom 23. Dezember 2004 (BGBl. I S 3758).

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Ausschuss für Gefahrstoffe. 2009. Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS) 900, Arbeitsplatzgrenzwerte. http://www.baua.de/nn_16806/de/Themen-von-A-Z/Gefahrstoffe/TRGS/pdf/TRGS-900.pdf. [letzter Zugriff am 13.08.2009].

Cannon J, Cullinan P, Newman Taylor A. 1995. Consequences of occupational asthma. BMJ, 311:602-603.

Cullinan P, Cook A, Nieuwenhuijsen MJ, Sandiford C, Tee RD, Venables KM, McDonald JC, Newman Taylor AJ. 2001. Allergen and dust exposure as determinants of work-related symptoms and sensitization in a cohort of flour-exposed workers; a case-control analysis. Ann Occup Hyg, 45:97-103.

Dannenbaum C. 2005. Staubungsverhalten von Mehlen und Streumehlen und deren Inhaltsstoffe. In: Grieshaber R, Stadeler M, Scholle HC, Hrsg. Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen - 11. Erfurter Tage. Jena: Verlag Dr. Bussert und Stadeler, 87-96.

De Vries U, Mühlig S, Petermann F. 2004. Effekte unterschiedlich intensiver Schulungsvarianten für erwachsene Asthmatiker in der stationären Rehabilitation. *Prävention und Rehabilitation*, 16:106-116.

De Zotti R, Bovenzi M. 2000. Prospective study of work related respiratory symptoms in trainee bakers. *Occup Environ Med*, 57:58-61.

De Zotti R, Molinari S, Larese F, Bovenzi M. 1995. Pre-employment screening among trainee bakers. *Occup Environ Med*, 52:279-283.

De Zotti R, Bovenzi M, Molinari S, Larese F, Peresson M. 1997. Respiratory symptoms and occupational sensitization in a group of trainee bakers: results of a 6-month follow up. *Med Lav*, 88:155-165.

De Zotti R, Larese F, Bovenzi M, Negro C, Molinari S. 1994. Allergic airway disease in Italian bakers and pastry makers. *Occup Environ Med*, 51(8):548-552.

Drexler H. 1997. Präventionsstrategien bei allergischem Berufsasthma. *Allergologie*, 20:168-173.

Droste J, Myny K, Van Sprundel M, Kusters E, Bulat P, Braeckman L, Vermeire P, Vanhoorne M. 2003. Allergic sensitization, symptoms, and lung function among bakery workers as compared with a nonexposed work population. *J Occup Environ Med*, 45:648-655.

Fränken J, Stephan U, Neuber K, Bujanowski-Weber, Ulmer WT, König W. 1991. Characterization of allergenic components of rye and wheat flour (*Secale*, *Triticum vulgare*) by Western blot with sera of bakers: their effects on CD23 expression. *Int Arch Allergy and Appl Immunol*, 96:76-83.

Gannon PFG, Weir DC, Robertson AS, Burge PS. 1993. Health employment and financial outcomes in workers with occupational asthma. *Br J Ind Med*, 50:491-496.

Grieshaber R, Nolting HD, Rosenau C, Stauder J, Vonier J. 1998. Effektivität eines Sekundär-Präventionsprogramms für asthmatisch und rhinitisch Erkrankte im Bäckerhandwerk. *Pneumologie*, 52:656-665.

Hartmann AL. 1986. Berufsallergien bei Bäckern. München-Deisenhofen: Dustri-Verlag Dr. Karl Feistle, 110.

Heppt W, Cryer A, Heermann R, Schultze-Werninghaus G. 2002. Wechselwirkungen zwischen oberen und unteren Atemwegen. *Allergologie*, 25:85-95.

Holmström M, Rosén G, Wählander L. 1997. Effect of nasal lavage on nasal symptoms and physiology in wood industry workers. *Rhinology*, 35:108-112.

Houba R, Doekes G, Heederik D. 1998a. Occupational respiratory allergy in bakery workers: a review of the literature. *Am J Ind Med*, 34(6):529-546.

Houba R, Heederik D, Doekes D. 1998b. Wheat sensitization and work-related symptoms in the baking industry are preventable. An epidemiologic study. *Am J Respir Crit Care Med*, 158:1499-1503.

Kholghi-Münkel P. 1994. Interdisziplinäres Gesundheitsprogramm für an Asthma erkrankte Bäcker - Psychologischer Teil. In: Radandt S, Grieshaber R, Hrsg. *Obstruktive Atemwegserkrankungen bei Bäckern: Bericht vom 2. Heidelberger Symposium 1993*. Heidelberg: Asanger-Verlag, 438-452.

Kroegel C. 2002. Epidemiologie und Ursachen allergischer Erkrankungen. In: Kroegel C, Hrsg. *Asthma bronchiale*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 15-32.

Kroegel C, Förster M. 2002. Pathogenetische Grundlagen des Asthma bronchiale. In: Kroegel C, Hrsg. *Asthma bronchiale*. Stuttgart: Georg Thieme Verlag, 33-74.

Kroidl RF, Nowak D, Seysen U. 2000. Bewertung und Begutachtung in der Pneumologie. Stuttgart: Georg Thieme Verlag.

Kogevinas M, Anto JM, Sunyer J, Tobias A, Kromhout H, Burney P. 1999. Occupational asthma in Europe and other industrialized areas: a population-based study. *Lancet*, 353:1750-1754.

Kuhn J. 1994. Interdisziplinäres Gesundheitsprogramm für an Asthma erkrankte Bäcker - Technischer Teil. In: Radandt S, Grieshaber R, Hrsg. Obstruktive Atemwegserkrankungen bei Bäckern: Bericht vom 2. Heidelberger Symposium 1993. Heidelberg: Asanger-Verlag, 460-464.

Lemière C, Cartier A, Dolovich J, Chan-Yeung M, Grammer L, Ghezzo H, l'Archeveque J, Malo JL. 1996. Outcome of specific bronchial responsiveness to occupational agents after removal from exposure. *Am J Respir Crit Care Med*, 154:329-333.

Liese A, Berges M. 2004. Erfolgreiche Präventionsmaßnahmen im Friseurhandwerk. Berufsgenossenschaft für Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW). http://www.dguv.de/inhalt/praevention/prae_v_lohnt_sich/best_practice/friseurhand/friseur.pdf. [letzter Zugriff am 13.05.2007].

Mapp CE, Boschetto P, Maestrelli P, Fabbri LM. 2005. Occupational Asthma. *Am J Respir Crit Care Med*, 172:280-305.

Marabini A, Brugnami G, Curradi F, Siracusa A. 2005. Does an asthma education program improve quality of life? A two-year randomized trial. *J Asthma*, 42:577-581.

Marabini A, Siracusa A, Stopponi R, Tacconi C, Abbritti G. 2003. Outcome of occupational asthma in patients with continuous exposure: a 3-year longitudinal study during pharmacologic treatment. *Chest*, 124:2372-2376.

Marabini A, Dimich-Ward H, Kwan SYL, Kennedy SM, Waxler-Morrison N, Chan-Yeung M. 1993. Clinical and socioeconomic features of subjects with red cedar asthma: a follow-up study. *Chest*, 104:321-324.

Merget R, Caspari C, Dierkes-Globisch A, Kulzer R, Breitstadt R, Kniffa A, Degens P, Schultze-Werminghaus G. 2001. Effectiveness of a medical surveillance program for the prevention of occupational asthma caused by platinum salts: a nested case-control study. *J Allergy Clin Immunol*, 107:707–712.

Michel O. 2006. Nasenspülung bei Rhinosinusitis. *Laryngo-Rhino-Otol*, 85:448-458.

Moscato G, Dellabianca A, Perfetti L, Brame B, Galdi E, Niniano R, Paggiaro PL. 1999. Occupational asthma: a longitudinal study on the clinical and socioeconomic outcome after diagnosis. *Chest*, 115:249-256.

Mühlig S, De Vries U, Waldmann HC, Petermann F. 2005. Beurteilung verschiedener Varianten der Asthmaschulung aus Patientenperspektive. *Prävention und Rehabilitation*, 17:1-15.

Müller-Wening D. 2004. Effekte von Atemschutzgeräten bei Atemwegserkrankungen in der Landwirtschaft. *Allergo-Journal*, 13:460-466.

Nicholson PJ, Cullinan P, Newman Taylor AJ, Burge PS, Boyle C. 2005. Evidence based guidelines for the prevention, identification, and management of occupational asthma. *Occup Environ Med*, 62:290-299.

Obase Y, Shimoda T, Mitsuta K, Matsuse H, Kohno S. 2000. Two patients with occupational asthma who returned to work with dust respirators. *Occup Environ Med*, 57:62-64.

Pfeiffer U. 2003. Einsatz des Präventionsprogrammes der BGN für asthmatisch und rhinitisch Erkrankte im Bäckerhandwerk. In: Grieshaber R, Schneider W, Scholle HC, Hrsg. *Prävention von arbeitsbedingten Gesundheitsgefahren und Erkrankungen - 9. Erfurter Tage*. Leipzig: monade-Verlag, 252-254.

Pfeil T, Schwabl U, Ulmer W, König W. 1990. Western blot analysis of watersoluble flour (*Triticum vulgaris*) allergens. *Int Arch Allergy Appl Immun*, 91:224-231.

Rabone SJ, Saraswati SB. 1999. Acceptance and effects of nasal lavage in volunteer woodworkers. *Occup Med*, 49:365-369.

Radandt S. 1995. Bäckerasthma aus individueller, beruflicher und medizinischer Sicht. In: Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Bereich Prävention, Hrsg. Symposium 1995, Prävention obstruktiver Atemwegserkrankungen, 3-5.

Renstrom A, Mattsson ML, Blidberg K, Doekes G, Bogdanovic J, Tovey E. 2006. Nasal air sampling for measuring inhaled wheat allergen in bakeries with and without facemask use. *J Occup Environ Med*, 48(9):948-954.

Rosenau C, Vonier J. 1994. Interdisziplinäres Gesundheitsprogramm für an Asthma erkrankte Bäcker - Medizinischer Teil. In: Radandt S, Grieshaber R, Hrsg. Obstruktive Atemwegserkrankungen bei Bäckern: Bericht vom 2. Heidelberger Symposium 1993. Heidelberg: Asanger-Verlag, 453-459.

Taivainen AI, Tukiainen HO, Terho EO, Husman KR. 1998. Powered dust respirator helmets in the prevention of occupational asthma among farmers. *Scand J Work Environ Health*, 24:503-507.

Thiel H, Ulmer WT. 1982. Respirationsallergien bei Bäckern. Epidemiologische, klinische und arbeitsmedizinische Aspekte. Bücherei des Pneumologen. Stuttgart: Thieme.

Tomooka LT, Murphy C, Davidson TM. 2000. Clinical study and literature review of nasal irrigation. *Laryngoscope*, 110:1189-1193.

Ulbrich P, Dreher B, Schandry R. 2003. Ambulante Patientenschulung im Rahmen von Disease-Management bei Asthma bronchiale - Ergebnisse eines Langzeitprogramms. *Prävention und Rehabilitation*, 15:143-150.

Ulmer WT, Kerz G. 1993. Bäckerasthma - Nachuntersuchungen. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin*, 28(9):373-376.

Vandenplas O, Jamart J, Delwiche JP, Evrard G, Larbanois A. 2002. Occupational asthma caused by natural rubber latex: outcome according to cessation or reduction of exposure. *J Allergy Clin Immunol*, 109:125-130.

Walusiak J, Hanke W, Gorski P, Palczynski C. 2004. Respiratory allergy in apprentice bakers: do occupational allergies follow the allergic march? *Allergy*, 59:442-450.

Walusiak J, Palczynski C, Hanke W, Wittczak T, Krakowiak A, Gorski P. 2002. The risk factors of occupational hypersensitivity in apprentice bakers - the predictive value of atopy markers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75(S1):117-121.

Wettengel R, Berdel D, Hofmann D, Krause J, Kroegel C, Kroidl RF, Leupold W, Lindemann H, Magnussen H, Meister R, Morr H, Nolte D, Rabe K, Reinhardt D, Sauer R, Schultze-Werninghaus G, Ukena D, Worth H. 1998. Empfehlungen zur Asthmatherapie bei Kindern und Erwachsenen. *Pneumologie*, 52:591-601.

Zahradnik E, Sander I, Fleischer C, Brüning T, Raulf-Heimsoth M. 2003. Enzymsensibilisierungen bei Patienten mit Verdacht auf Bäckerasthma. *Atemw-Lungenkrkh*, 29:361-362.

9. Anhang

9.1. Fragebogen zu Arbeits- und Lebensqualität

1. Stufen Sie bitte ein, wie krank Sie vor der Teilnahme am Präventionsprogramm waren!

Machen Sie bitte ein Kreuz an der Stelle der Skala, wo Sie sich damals befanden.

Vor meiner Teilnahme am Präventionsprogramm war ich

0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 ----- 9 ----- 10
(völlig gesund) (sehr schwer krank)

Bitte vergleichen Sie bei den folgenden Fragen Ihren Gesundheitszustand heute mit der Situation vor der Teilnahme am Präventionsprogramm.

Geben Sie bitte Ihre persönliche Einschätzung an (nicht die Meinung Ihres Arztes oder Ihrer Angehörigen)!

Seit meiner Teilnahme am Präventionsprogramm hat / haben sich

2. ... meine Beschwerden

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

3. ... meine berufliche Leistungsfähigkeit

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

4. ... meine körperliche Belastbarkeit

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

5. ... meine Angst vor Beschwerdeanfällen

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

6. ... mein Schlaf

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

Seit meiner Teilnahme am Präventionsprogramm hat / haben sich

7. ... die Belastung meiner Familie durch meine Krankheit

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

8. ... meine Fähigkeit, mit meiner Krankheit fertig zu werden,

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

9. ... meine Sorge, die Arbeit nicht bewältigen zu können,

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

10. ... meine Zuversicht und Lebensfreude, soweit sie von meiner Krankheit abhängen,

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

11. ... meine Bewegungsfreiheit im Alltagsleben und in der Freizeit

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

12. ... mein Privatleben, soweit es von meiner Krankheit abhängt,

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

13. ... meine beruflichen Zukunftsaussichten, soweit sie von meiner Krankheit abhängen,

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
stark verschlechtert	etwas verschlechtert	nicht verändert	etwas gebessert	stark gebessert

14. Stufen Sie bitte jetzt ein, wie krank Sie heute sind!

Machen Sie bitte ein Kreuz an der Stelle der Skala, wo Sie sich heute befinden.

In Bezug auf meine Krankheit bin ich heute

0 ----- 1 ----- 2 ----- 3 ----- 4 ----- 5 ----- 6 ----- 7 ----- 8 ----- 9 ----- 10
(völlig gesund) (sehr schwer krank)

15. Welche Medikamente nehmen Sie zur Zeit wegen Ihrer Atemwegserkrankung ein?

Geben Sie auch die Medikamente an, die Sie bei Bedarf einnehmen, und kennzeichnen Sie diese entsprechend (b.B.).

Name des Präparates	Darreichungsform (z.B. oral, Turbohaler)	Dosierung (morgens-mittags-abends- zur Nacht; z.B 1-0-0-1 Hübe)

- ☐ Zur Zeit nehme ich keine Medikamente ein, weil
- ☐ mein Arzt mir keine verordnet hat
 - ☐ die Nebenwirkungen zu stark sind
 - ☐ es mir auch ohne Medikamente gut geht
 - ☐

16. Haben Sie vor der Teilnahme am Präventionsprogramm geraucht?

- ☐ Nein
- ☐ Ja, Zigarren oder Pfeife, und zwar Stück pro Tag
- ☐ Ja, Zigaretten, und zwar Stück pro Tag

17. Rauchen Sie heute?

- ☐ Nein
- ☐ Ja, Zigarren oder Pfeife, und zwar Stück pro Tag
- ☐ Ja, Zigaretten, und zwar Stück pro Tag

18. Haben Sie seit Ihrer Teilnahme am Präventionsprogramm Ihre *Arbeitsmethoden* und Ihr *Verhalten bei der Arbeit* geändert?

- ☐ Nein, keine Veränderung
- ☐ Ja, ich arbeite heute so, dass weniger Staub entsteht
- ☐ Ja, ich setze mich selbst nicht mehr so unter Stress
- ☐ Ja, ich trage jetzt häufiger eine Schutzausrüstung (Maske, Helm...)
- ☐ Ich besitze eine Schutzausrüstung, trage sie aber nicht/kaum, weil ich sie als störend empfinde
- ☐ Ja, ich habe die Arbeit so organisiert, dass ich mehlstaubintensive Tätigkeiten meide
- ☐ Ja, sonstige Veränderungen, und zwar:

.....

.....

.....

19. Wurden seit Ihrer Teilnahme am Präventionsprogramm *technische Veränderungen* an Ihrem Arbeitsplatz durchgeführt?

- ☐ Nein, keine technischen Veränderungen
- ☐ Ja, bauliche Veränderungen, um eine räumliche Trennung zum mehlintensiven Bereich zu erreichen
- ☐ Ja, Maschinen wurden abgekapselt (z.B. Abdeckung)
- ☐ Ja, Anlagen zur Staubabsaugung wurden angebracht
- ☐ Ja, ein Mehlsilo wurde eingebaut
- ☐ Ja, der Mehlsiloschlauch wurde verlängert
- ☐ Ja, Abzüge an den Öfen wurden angebracht
- ☐ Ja, es werden seitdem staubärmere Mehle eingesetzt
- ☐ Ja, Alpha-Amylase-haltige Backmittel werden als Granulat oder in pastöser Form zugegeben
- ☐ Ja, Reinigung und Desinfektion werden häufiger durchgeführt
- ☐ Ja, Reinigung erfolgt nicht mehr durch Kehren mit dem Besen, sondern durch Spezial(nobben)besen bzw. Staubsauger
- ☐ Ja, sonstige Veränderungen, und zwar:

.....

.....

.....

20. Haben Sie seit Ihrer Teilnahme am Präventionsprogramm Ihr Verhalten in der Freizeit geändert?

- ☐ Nein, keine Veränderung
- ☐ Ja, ich achte mehr auf regelmäßige Schlafzeiten und ausreichende Schlafmengen
- ☐ Ja, ich treibe mehr Sport
- ☐ Ja, ich wende Entspannungsverfahren an (z.B. autogenes Training, progressive Muskelentspannung)
- ☐ Ja, sonstige Veränderungen, und zwar:

.....

.....

.....

21. Das Präventionsprogramm hatte für mich bis jetzt

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| keinen Nutzen | kaum Nutzen | etwas Nutzen | großen Nutzen |

Im Rahmen des Präventionsprogramms wurde ein Gesundheitsseminar mit den Teilen „Psychologie“, „Medizin“ und „Technik“ durchgeführt.

22. Ich habe daran teilgenommen: ☐ Ja ☐ Nein

- Nein, weil:
- ☐ ich noch keine Zeit hatte
 - ☐ ich keinen Nutzen darin sehe
 - ☐ ich noch nicht eingeladen wurde

23. Das Gesundheitsseminar hatte für mich (nur bei Teilnahme beantworten):

- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| keinen Nutzen | kaum Nutzen | etwas Nutzen | großen Nutzen |

24. Ein Wiederholungsseminar zur Auffrischung des Wissens über den Umgang mit meiner Krankheit habe ich

- | | |
|----------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> besucht | <input type="checkbox"/> nicht besucht, <u>weil</u> |
| | <input type="checkbox"/> ich keine Zeit hatte |
| | <input type="checkbox"/> ich noch (fast) alles weiß |
| | <input type="checkbox"/> ich keinen Nutzen darin sehe |
| | <input type="checkbox"/> ich noch nicht eingeladen wurde |
| | <input type="checkbox"/> |

25. Ein weiteres Seminar halte ich für

☐ erforderlich ☐ nicht erforderlich

Die letzte Frage bitte nur beantworten, wenn bei Ihnen vor Teilnahme am Präventionsprogramm die Möglichkeit zu einer Umschulung in einen anderen Beruf bestand!

26. Wenn ich nochmal die Wahl hätte, würde ich mich für eine Umschulung entscheiden.

☐ Ja ☐ Nein

Möchten Sie uns noch etwas mitteilen (Kritik, Anregungen...)?

Raum für weitere Mitteilungen:

Herzlichen Dank für Ihre Mitarbeit!

9.2. Lebenslauf

Personalien

Name: Till Eckhardt
Geburtsdatum: 19.10.1974
Geburtsort: Bruchsal
Familienstand: verheiratet, 1 Tochter

Schulbildung

1981 - 1985 Stürmschule Bruchsal
1985 - 1994 Justus-Knecht-Gymnasium Bruchsal
1994 Abitur

Berufsausbildung

1995 - 1998 Schule für Logopädie der Berufsförderungswerk Heidelberg
gGmbH (Ärztlicher Direktor: Dr. V. Uttenweiler)
06.10.1998 Abschluss als staatlich geprüfter Logopäde

Hochschulbildung

1994 - 1995 Studium der Musikwissenschaft, Germanistik sowie der mittleren
und neueren Geschichte an der Ruprecht-Karls-Universität
Heidelberg
1998 - 2005 Studium der Medizin an der Friedrich-Schiller-Universität Jena
12.05.2005 Staatsexamen

Beruflicher Werdegang

10/2005 - 06/2007 Assistenzarzt an der Klinik für HNO-Heilkunde der St.Vincentius-
Kliniken gAG Karlsruhe (Direktor: Prof. Dr. J. Mertens)
seit 07/2007 Assistenzarzt an der HNO-Klinik im Klinikum der Stadt
Ludwigshafen/Rhein gGmbH (Direktor: Prof. Dr. K.-W. Delank)

9.3. Danksagung

Zunächst gilt mein großer Dank Frau PD Dr. med. habil. Margot Henzgen für die Vergabe des Promotionsthemas sowie die Betreuung bei der Anfertigung der Arbeit.

Den am BGN-Präventionsprogramm teilnehmenden Bäckern danke ich ganz herzlich für die Beantwortung des Fragebogens. Ohne diese Mitarbeit wären die Ausführungen über die subjektive Beurteilung des Präventionsprogramms nicht möglich gewesen.

Frau Engel (nomen est omen) von der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN), Geschäftsbereich Prävention in Erfurt möchte ich für die Bereitstellung der Patientenakten danken.

Mein ganz besonderer Dank richtet sich an Frau Dr. med. Martina Stadeler, Geschäftsbereich Prävention der BGN in Erfurt, für die hervorragende Unterstützung bei allen Fragestellungen im Rahmen der Promotion. Ihre wegweisenden Beiträge und ihre unermüdliche Hilfsbereitschaft werde ich nie vergessen.

Für die Durchsicht des Manuskriptes sowie weitere wertvolle Hinweise und Ratschläge danke ich Herrn Dr. med. Claus Hölzel vom Geschäftsbereich Prävention der BGN in Mannheim.

9.4. Ehrenwörtliche Erklärung

Hiermit erkläre ich, dass mir die Promotionsordnung der Medizinischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität bekannt ist,

ich die Dissertation selbst angefertigt habe und alle von mir benutzten Hilfsmittel, persönlichen Mitteilungen und Quellen in meiner Arbeit angegeben sind,

mich folgende Personen bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts unterstützt haben:

- Frau PD Dr. med. habil. Margot Henzgen, Klinik für Innere Medizin I, Universitätsklinikum Jena,
- Frau Dr. med. Martina Stadeler, Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Geschäftsbereich Prävention, Erfurt,
- Herr Dr. med. Claus Hölzel, Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten, Geschäftsbereich Prävention, Mannheim,

die Hilfe eines Promotionsberaters nicht in Anspruch genommen wurde und dass Dritte weder unmittelbar noch mittelbar geldwerte Leistungen von mir für Arbeiten erhalten haben, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen,

dass ich die Dissertation noch nicht als Prüfungsarbeit für eine staatliche oder andere wissenschaftliche Prüfung eingereicht habe und

dass ich die gleiche, eine in wesentlichen Teilen ähnliche oder eine andere Abhandlung nicht bei einer anderen Hochschule als Dissertation eingereicht habe.

Ladenburg, 15. Oktober 2009

Till Eckhardt